Buku Teks Bahan Ajar Siswa

Paket Keahlian: Nautika Kapal Naiaga

Pelayaran Kapal Niaga



KELAS
X
SEMESTER 4

Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan
Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan
Republik Indonesia

KATA PENGANTAR

Kurikulum 2013 dirancang untuk memperkuat kompetensi siswa dari sisi sikap, pengetahuan dan keterampilan secara utuh. Keutuhan tersebut menjadi dasar dalam perumusan kompetensi dasar tiap mata pelajaran mencakup kompetensi dasar kelompok sikap, kompetensi dasar kelompok pengetahuan, dan kompetensi dasar kelompok keterampilan. Semua mata pelajaran dirancang mengikuti rumusan tersebut.

Pembelajaran kelas X dan XI jenjang Pendidikan Menengah Kejuruhan yang disajikan dalam buku ini juga tunduk pada ketentuan tersebut. Buku siswa ini diberisi materi pembelajaran yang membekali peserta didik dengan pengetahuan, keterampilan dalam menyajikan pengetahuan yang dikuasai secara kongkrit dan abstrak, dan sikap sebagai makhluk yang mensyukuri anugerah alam semesta yang dikaruniakan kepadanya melalui pemanfaatan yang bertanggung jawab.

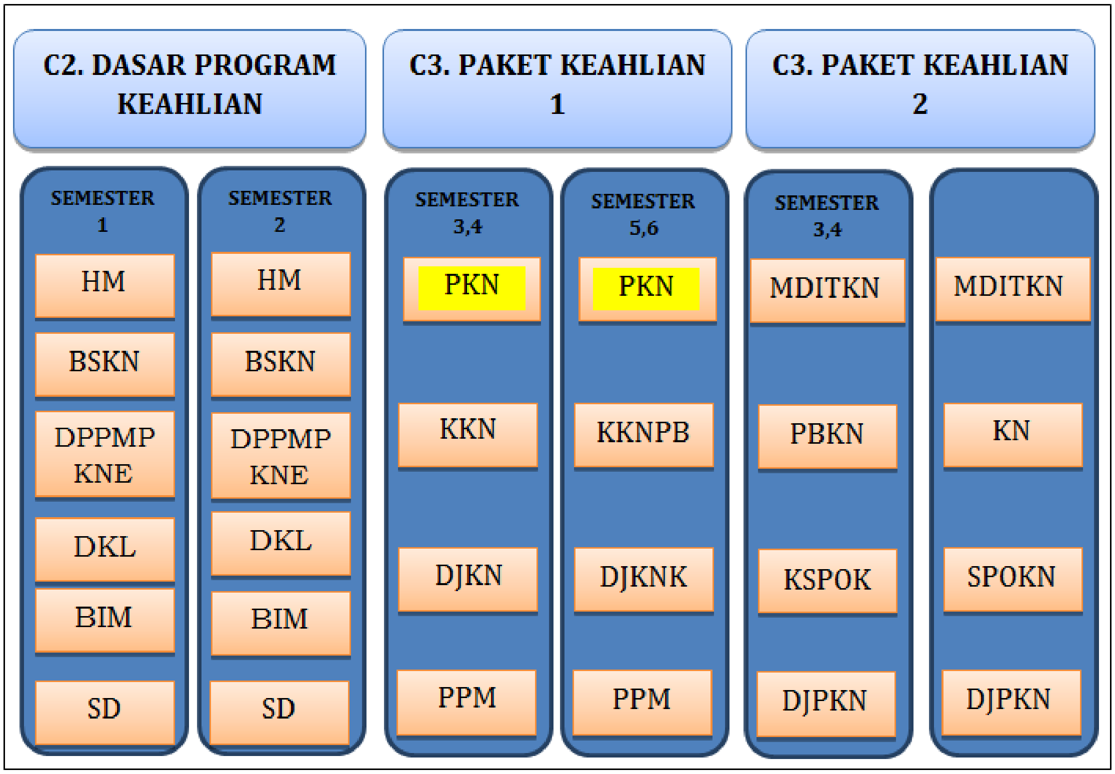
Buku ini menjabarkan usaha minimal yang harus dilakukan siswa untuk mencapai kompetensi yang diharuskan. Sesuai dengan pendekatan yang digunakan dalam kurikulum 2013, siswa diberanikan untuk mencari dari sumber belajar lain yang tersedia dan terbentang luas di sekitarnya. Peran guru sangat penting untuk meningkatkan dan menyesuaikan daya serp siswa dengan ketersediaan kegiatan buku ini. Guru dapat memperkayanya dengan kreasi dalam bentuk kegiatan-kegiatan lain yang sesuai dan relevan yang bersumber dari lingkungan sosial dan alam.

Buku ini sangat terbuka dan terus dilakukan perbaikan dan penyempurnaan. Untuk itu, kami mengundang para pembaca memberikan kritik, saran, dan masukan untuk perbaikan dan penyempurnaan. Atas kontribusi tersebut, kami ucapkan terima kasih. Mudah-mudahan kita dapat memberikan yang terbaik bagi kemajuan dunia pendidikan dalam rangka mempersiapkan generasi seratus tahun Indonesia Merdeka (2045).

DAFTAR ISI

DAFTAR GAMBAR

PETA KEDUDUKAN BAHAN AJAR



: Buku teks yang sedang dipelajari

Keterangan :

HM : Hukum Maritim

BSKN : Bangunan dan Stabilitas Kapal Niaga

DPPMPKNE : Dasar-dasar Penanganan Pengaturan Muatan Permesinan Kapal Niaga dan Elektronika

DKL : Dasar-dasar Keselamatan di Laut

BIM : Bahasa Inggris Maritim

SD : Simulasi Digital

PKN : Pelayaran Kapal Niaga

KKN : Komunikasi Kapal Niaga

DJKN : Dinas Jaga/P2TL Kapal Niaga

GLOSARIUM

Batas tanggal internasional ialah di bujur 180° BT / BB, Lintang 0°

Bujur tempat ialah jarak antara tempat yang bersangkutan dengan derajah nol, Bujur dihitung mulai dari derajah nol ke Timur dan ke Barat dari 0°sampai 180° dibedakan dalam bujur Timur (BT) dan bujur Barat (BB).

Benda bantu navigasi ialah benda-benda yang membantu navigator dalam menemukan daratan bila datang dari laut, dan memberi dan menunjukan arah ke tempat tujuannya (misalnya pelabuhan).

Derajah (*meridian*) ialah lingkaran besar di bumi yang berjalan dari kutub ke kutub.

Derajah nol ialah derajah yang melalui Greenwich (bagian kota London); disebut juga derajah pertama.

Deviasi ialah sudut antara arah Um dan arah Up sebagai akibat dari pengaruh magnetisme kapal.

Draft/berat benaman ialah tingginya garis air yang berada pada bagian bawah kulit kapal yang merupakan kumulasi dari berat kapal secara keseluruhan.

Garis haluanialah garis lurus di peta laut yang ditempuh oleh kapal.

Haluan ialah sudut antara garis haluan dan salah satu dari ketiga arah utara.

Haluan magnet (Hm) ialah sudut antara garis haluan dan arah Utara magnet.

Haluan pedoman (Hp) ialah sudut antara garis haluan dan arah Utara pedoman.

Haluan sejati (Hs) ialah sudut antara garis haluan dan arah Utara sejati.

Ilmu pelayaran datar, yaitu Ilmu Pelayaran yang menggunakan

benda benda bumiawi (Pulau, Gunung, Tanjung, Suar, dan lain-lainnya), sebagai pedoman dalam membawa kapal dari satu tempat ke tempat lain.

Ilmu Pelayaran Astronomis, yaitu ilmu pelayaran yang menggunakan benda benda angkasa (Matahari, Bulan, Bintang, dan sebagainya) sebagai pedoman dalam membawa kapal dari satu tempat ke tempat lain.

Jajar (*paralel*) ialah lingkaran kecil di bumi yang berjalan sejajar dengan katulistiwa.

Jauh ialah jarak yang ditempuh oleh kapal dalam waktu tertentu sepanjang permukaan bumi, dinyatakan dalam mil laut.

Jajar (LB, M) ialah lingkaran lingkaran kecil yang sejajar dengan katulistiwa.

Katulistiwa (KI) ialah sebuah lingkaran besar yang tegak lurus pada poros bumi. Katulistiwa membagi bumi atas dua bagian yang sama besar yaitu belahan bumi Utara dan belahan bumi Selatan.

Kutub-kutub, adalah titik-titik potong permukaan bumi dengan poros bumi. Jadi poros bumi memotong muka bumi pada 2 titik yang di utara

disebut Kutub Utara dan yang di Selatan disebut Kutub Selatan.

Lingkaran Kutub ialah jajar yang letaknya 66½^0 dari katulistiwa dan yang letaknya dibelahan bumi bagian utara disebut lingkaran kutub Utara dan yang letaknya dibelahan bumi bagian selatan disebut lingkaran Kutub Selatan.

Lingkaran balik mengkara ialah jajar yang letaknya 23½^0 dibelahan bumi bagian Utara. Pada lingkaran ini matahari mencapai titik declinasi yang tertinggi (23^{0}27’) titik ini disebut juga Kutub Utara Ecliptika.

Lingkaran balik jodayat ialah jajar yang letaknya 23½^0 dibelahan bumi bagian Selatan. Pada lingkaran ini matahari mencapai titik declinasi yang tertinggi (23^{0}27’) titik ini disebut juga Kutub Selatan Ecliptika.

Lingkaran Besar (a) adalah lingkaran yang membagi bumi menjadi dua bagian yang sama (titik pusatnya selalu berimpit dengan titik pusat bumi)

Lingkaran kecil (b) adalah lingkaran yang membagi bumi menjadi dua bagian yang tidak sama besarnya derajat = satu derajat (10) adalah 1/360 bagian dari lingkaran menit = satu menit (1’) adalah 1/60 bagian dari satu derajat.

Lintang tempat ialah jarak antara tempat yang bersangkutan dengan katulistiwa, lintang dihitung mulai dari katulistiwa ke utara dan ke selatan dari 0° sampai 90°. Lintang Katulistiwa = 0°, Lintang Kutub Utara = 90°U (I, M, U, KU),Lintang Kutub Selatan = 90°S (I, J, S, KS).

Laju ialah banyaknya mil laut yang ditempuh oleh kapal tiap jam.

Mil Laut, 1 derajat busur pada derajah = 60 menit, dan 1 menit = 1 mil laut, panjang 1 mil laut atau international nautical mile = 1,852 km = 1852 meter.

Navigasi electronik, yaitu ilmu navigasi yang berdasarkan atas alat alat elektronika seperti radio pencari arah (RDF). RADAR, LORAN, DECCA, dan sebagainya.

Navigator ialah orang (perwira) yang mengendalikan kapal

Poros bumi (KU,KS) ialah sebuah garis yang melalui pusat bumi yang juga merupakan sumbu putar bumi. Untuk satu putaran bumi dibutuhkan waktu sekitar 23 jam 56 menit dan 04 detik.

Perbedaan lintang (∆li) adalah busur derajah antara jajar-jajar melalui dua buah tempat.

Perbedaan bujur (∆ Bu) adalah busur pada katulistiwa antara derajah derajah melalui dua buah tempat

Pedoman *gyro*/gasing ialah terjadi oleh penerapan hukum-hukum gyroskop pada bumi yang berotasi, merupakan instrumen penunjuk arah yang dapat memberikan arah acuan yang tidak banyak menyimpang dari arah derajah di bumi.

Peta laut ialah hasil pemindahan bentuk lengkung bumi ke atas bidang datar yang memuat hal hal serta keterangan keterangan yang dibutuhkan seorang navigator dalam menentukan posisi kapal, jarak, haluan dan keselamatan navigasi di laut, dilengkapi dengan benda bantu navigasi dan peruman-peruman.

Pedoman magnet ialah terjadi oleh adanya medan magnet bumi di sekeliling bumi.

Sembir (salah tunjuk) ialah sudut antara arah Us dan arah Up.

Skala peta ialah perbandingan satu satuan panjang di peta dengan panjang sesungguhnya.

Tempat tiba ialah tempat dimana kapal tiba atau ke mana kita ingin pergi

(lintang/bujur tiba).

Tempat tolak ialah tempat dari mana kapal berlayar (lintang/bujur tolak).

Variasi ialah sudut antara arah Us dengan arah Um, hanya karena pengaruh magnetisme bumi saja.

I. PENDAHULUAN

A. Deskripsi

Ilmu pelayaran ialah ilmu pengetahuan yang mengajarkan cara melayarkan sebuah kapal dari suatu tempat ke tempat lainnya dengan selamat aman dan ekonomis. Untuk membawa sebuah kapal dari tempat tolak ke tempat tiba kita membutuhkan bermacam-macam pengetahuan navigasi, yaitu:

Navigasi duga yaitu penentuan posisi kapal di peta laut yang ditentukan berdasarkan perhitungan haluan dan perhitungan kapal.

Navigasi datar yaitu penentuan posisi kapal di atas peta laut yang ditentukan berdasarkan penilikan benda-benda bumi seperti gunung, tanjung, pulau dan lain-lain.

Ilmu pelayaran astronomis, yaitu ilmu pelayaran yang menggunakan benda benda angkasa (matahari, bulan, bintang, dan sebagainya) sebagai pedoman dalam membawa kapal dari satu tempat ke tempat lain.

Navigasi electronik, yaitu ilmu navigasi yang berdasarkan atas alat-alat elektronika seperti radio pencari arah (RDF), radar, loran, decca, dan sebagainya.

Pada buku ini, selain membahas pelayaran datar, juga membahas tentang sistem kemudi dan kompas. Berdasarkan jenisnya pedoman dibagi 2 yaitu:

1. Pedoman magnet *(magnetic compas)*
2. Pedoman Gasing *(gyro compass)*.

Kedua kompas ini digunakan pada saat kapal sedang berlayar di perairan bebas. Supaya memudahkan navigator dalam menentukan arah atau tujuan yang ingin ditempuh.

Bahan ajar ini ada dua standar kompetensi yang terdiri atas: pelayaran datar, sistem kemudi dan kompas.

Setelah menguasai materi ini para siswa diharapkan mampu melayarkan kapal dengan menggunakan alat bantu navigasi kompas dan mengemudikan kapal dengan benar sesuai prosedur yang telah ditetapkan, sehingga pelayaran dapat terlaksana dengan selamat dan efisien.

B. Prasarat

Untuk mempelajari bahan ajar ini siswa dipersyaratkan memiliki pengetahuan dan keterampilan khusus tentang :

1. Kompas Magnet (*Magnetic Compass*)
2. Kompas Gyro (*Gyro Compass*)
3. Peta Laut
4. Daftar Deviasi
5. *Sterring Gear*

C. Petunjuk Penggunaan Bahan Pembelajaran

1. Penjelasan bagi siswa

a. Langkah-langkah belajar yang ditempuh

Kepada para siswa sebelum menggunakan Bukun Bahan Ajar ini diharapkan berkonsentrasi secara penuh agar dalam memperhatikan uraian-uraian serta langkah-langkah kerja menjadi benar-benar dapat dipahami dan bukan menghapalkannya. Apabila terdapat kata atau istilah yang tidak Anda pahami atau tidak terdapat dalam daftar peristilahan/*glossary*, tanyakanlah langsung kepada guru di kelas. Untuk

memperoleh pemahaman yang lebih mendalam buatlah kelompok belajar dan banyak praktik, kemudian buatlah berbagai soal-soal latihan sebab semakin banyak berlatih penguasaan materi ataupun keterampilan maka penguasaan materi akan semakin meningkat.

Untuk memberikan kemudahan pada siswa dalam mencapai tujuan pembelajaran, pada masing-masing butir bagian, para siswa akan selalu menjumpai uraian materi, bahan latihan, rangkuman/intisari dan tes formatif sebagai satu kesatuan utuh. Oleh karena itu sebaiknya anda mengetahui seluruh pembahasan itu, sedangkan untuk memperkaya pemahaman dan memperluas wawasan mengenai materi, disarankan agar membaca buku rujukan yang sesuai dan dicantumkan di bagian akhir bahan ajar ini. Kepada para siswa sebelum menggunakan bahan ajar ini diharapkan berkonsentrasi secara penuh agar dalam memperhatikan uraian-uraian serta langkah-langkah kerja agar benar-benar dapat dipahami dan bukan menghapalkannya. Apabila terdapat kata atau istilah yang tidak anda pahami atau tidak terdapat pada daftar peristilahan/*glossary*, tanyakanlah langsung kepada guru pembimbing di kelas. Untuk memperoleh pemahaman yang lebih mendalam buatlah kelompok belajar kemudian buatlah berbagai soal-soal latihan sebab semakin banyak berlatih penguasaan materi ataupun keterampilan akan semakin meningkat.

b. Perlengkapan yang harus dipersiapkan

Dalam mempelajari buku ini Anda harus menyiapkan:

1) Peta laut, dianjurkan peta pelabuhan dan peta pantai
2) Kompas magnet
3) Kompas Gyro
4) Mistar jajar

5) Sepasang segitiga
6) Pensil runcing 2B
7) Penghapus pensil halus
8) Peruncing pensil
9) Jangka semat atau jangka lukis
10) Pejera celah
11) Pemberat peta *(chart weight)*

c. Hasil pelatihan

Setelah menyelesaikan pelatihan/praktik sesuai materi yang ada di buku ini, diharapkan agar para siswa benar-benar dapat memahami materi sesuai prosedur yang benar, sehingga di dunia kerja nantinya para siswa akan mudah dapat membuat dan menentukan posisi dan dapat menggunakan alat bantu pelayaran kompas kapal di laut serta dapat melakukan pengemudian kapal sesuai dengan aba-aba pengemudian.

d. Prosedur sertifikasi

Pada pembelajaran kompetensi dasar yang ada di modul lebih dititik beratkan pada penguasaan pengetahuan dan keterampilan pelayaran datar dan sistem kemudi dan kompas ketika berada di laut. Setelah menguasai modul ini, para siswa masih harus menguasai modul standar kompetensi pelayaran niaga yang lainnya berkaitan dengan kompetensi pelayaran niaga, kemudian dilanjutkan dengan tahapan ujian atau evaluasi. Apabila para siswa telah menguasai semua materi tersebut maka pihak sekolah dapat merekomendasikan kepada Panitia Pelaksana Uji Kompetensi dan Sertifikasi (PPUKS) agar kepada siswa yang bersangkutan dapat diberikan kesempatan mengikuti uji kompetensi.

e. Peran guru dalam proses pembelajaran

Khusus kepada rekan guru diharapkan untuk :

1) Membantu siswa dalam merencanakan proses belajar;
2) Membimbing siswa melalui tugas-tugas pelatihan yang dijelaskan dalam tahap belajar;
3) Membantu siswa dalam memahami konsep dan praktik baru dan menjawab pertanyaan siswa mengenai proses belajar;
4) Membantu siswa untuk menentukan dan mengakses sumber tambahan lain yang diperlukan untuk belajar;
5) Mengorganisasikan kegiatan belajar kelompok jika diperlukan;
6) Merencanakan seorang ahli/pendamping guru dari tempat kerja untuk membantu jika diperlukan;
7) Merencanakan proses penilaian dan menyiapkan perangkatnya;
8) Melaksanakan penilaian;
9) Menjelaskan kepada siswa tentang sikap pengetahuan dan keterampilan dari suatu kompetensi yang perlu untuk dibenahi dan merundingkan rencana pembelajaran selanjutnya;
10) Mencatat pencapaian kemajuan siswa.

D. Tujuan Akhir

Setelah mempelajari modul ini diharapkan siswa bisa menentukan dan melukis garis baringan dan membaca kompas serta dapat melakukan pengemudian kapal sesuai dengan prosedur yang telah ditetapkan dengan cepat dan benar.

E. Kompetensi Inti dan Kompetensi

PAKET KEAHLIAN : NAUTIKA KAPAL NIAGA

MATA PELAJARAN : PELAYARAN KAPAL NIAGA

KELAS : XI

KOMPETENSI INTI	KOMPETENSI DASAR
1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya	1.1 Meyakini pengetahuan ilmu pelayaran niaga sebagai anugerah Tuhan harus dikuasai dan dijaga keberadaannya dan ilmunya dapat dimanfaatkan untuk kepentingan hajat hidup orang banyak.
2. Menghayati dan mengamalkan prilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli dan (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam bertinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.	2.1 Menghayati sikap cermat, teliti dan tanggung jawab sebagai hasil dari pembelajaran pelayaran kapal niaga 2.2 Menghayati pentingnya kerjasama sebagai hasil pembelajaran pelayaran kapal niaga 2.3 Menghayati pentingnya kepedulian terhadap kebersihan lingkunganworkshop/bengkel praktik sebagai hasil dari pembelajaran pelayaran kapal niaga 2.4 Menghayati pentingnya bersikap jujur, disiplin serta bertanggung jawab sebagai hasil dari pembelajaran pelayaran kapal niaga
3. Memahami, menerapkan dan menjelaskan pengetahuan faktual, konseptual, prosedural dan meta kognitif dalam ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab	3.1 Menerapkan pelayaran datar 3.2 Menganalisis perencanaan pelayaran 3.3 Menganalisis penggunaan alat navigasi konvensional 3.4 Menganalisis penggunaan alat navigasi elektronis 3.5 Menganalisis sistem kontrol kemudi otomatis

KOMPETENSI INTI	KOMPETENSI DASAR
fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural dalam bidang kerja yang spesifik untuk memecahkan masalah.	
4. Mengolah, menalar, dan menyajikan dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu melaksanakan tugas spesifik di bawah pengawasan langsung.	4.1 Melaksanakan pelayaran datar 4.2 Melaksanakan perencanaan pelayaran 4.3 Mengoperasikan alat navigasi konvensional 4.4 Mengoperasikan alat navigasi elektronis 4.5 Mengoperasikan sistem kontrol kemudi otomatis

F. Cek Kemampuan Awal

1. Tuliskan dan jelaskan apa yang Anda ketahui tentang *Magnetic Compass* ?
2. Tuliskan dan jelaskan apa yang Anda ketahui tentang *Gyro Compass* ?
3. Tuliskan dan jelaskan apa yang Anda ketahui tentang Radar ?
4. Tuliskan dan jelaskan apa yang Anda ketahui RDF ?
5. Tuliskan dan jelaskan apa yang Anda ketahui GPS ?
6. Tuliskan dan jelaskan apa yang Anda ketahui *Echosounder* ?
7. Tuliskan dan jelaskan apa yang Anda ketahui GMDSS ?
8. Tuliskan dan jelaskan apa yang Anda ketahui AIS ?
9. Tuliskan dan jelaskan apa yang Anda ketahui tentang *Auto Pilots* ?

II. PEMBELAJARAN

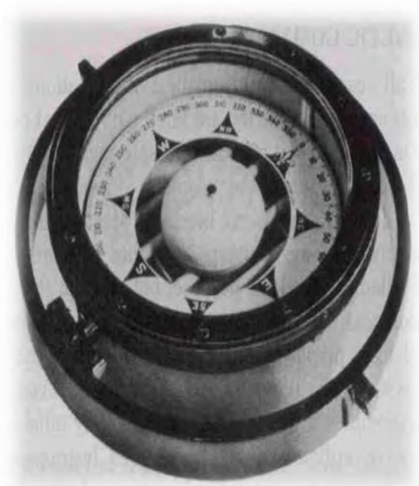
Kegiatan Pembelajaran 1. Kompas Magnet (*Magnetic Compass*).

A. Deskripsi

Pedoman adalah suatu alat penunjuk arah yang tetap dan konstant, yaitu arah utara dan selatan. Sebuah kapal haluannya ditentukan berdasarkan alat tersebut. Penentuan arah dari benda-benda yang tampak dan tidak tampak, penggambaran garis baringan di atas peta, penentuan hubungan antara benda dengan kapal dan sampai penentuan posisi kapal pun ditentukan berdasarkan alat tersebut. Sehingga pedoman adalah yang paling menjadi dasar dan paling penting di antara peralatan navigasi yang ada.

1. Jenis-jenis Pedoman

a. Berdasarkan Jenisnya, di atas kapal dibedakan menjadi :
   1) Pedoman Magnetik (*Magnetic Compass*).
   2) Pedoman Gasing (*Gyro Compass*).



Gambar 1. Komas Magnet



Gambar 2. Kompas Gyro

b. Berdasarkan penempatannya di atas kapal dibedakan menjadi :
   1) Pedoman Standart (*Standard Compass*).
   2) Pedoman Kemudi (*Steering Compass*).
   3) Pedoman Pembantu lainnya misal sekoci (*Boats Compass*)



Gambar 3. Kompas Standar



Gambar 4. Kompas Kemudi

c. Berdasarkan konstruksi/pembuatan di atas kapal dibedakan menjadi
   1) Pedoman Magnet Kering (*Magnet Dry Compass*) terdiri atas :
      a) Piringan pedoman : tempat penulisan skala derajat kompas dan arah mata angin.
      b) Ketel pedoman : tempat bagi keseluruhan bagian-bagian kompas, umumnya terbuat dari kuningan atau perunggu.
      c) Cincin Lensa : pengatur keseimbangan, supaya kompas selalu dalam posisi tegak walaupun posisi kapal dalam keadaan miring.
      d) Rumah pedoman : tempat untuk menyangga mangkok pedoman yang terbuat dari kayu atau metal.



Gambar 5. Magnet Dry Compass

2) Pedoman Magnet Basah (*Magnet Liquid Compass*)

B. Kegiatan Pembelajaran

1. Tujuan Pembelajaran

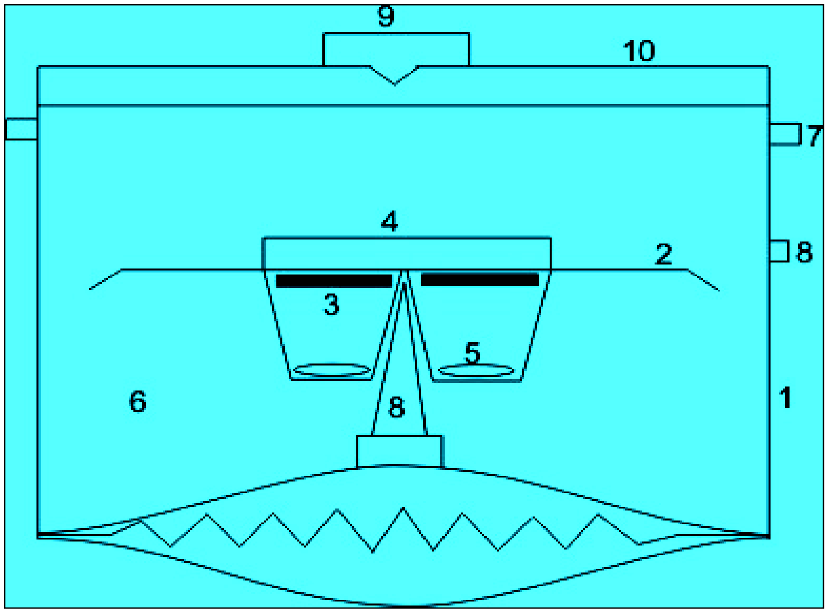
Setelah mengikuti pembelajaran ini, diharapkan siswa dapat memanfaatkan dan dapat mengoperasikan kompas magnet untuk kepentingan pelayaran.

2. Uraian materi

a. Prinsip Kerja Kompas Magnet

Prinsip kerja kompas magnet identik dengan prinsip kerja sebuah magnet batang, yaitu : Apabila batangan magnet berdiri bebas maka batangan magnet tersebut akan mengarah ke arah kutub-kutubnya. Contohnya bila sebuah batang magnet diikat benang di bagian tengah sehingga seimbang, kemudian benang tersebut diangkat sehingga batang magnet akan tergantung (berdiri bebas), maka batangan magnet tersebut akan menunjuk ke arah kutub-kutubnya.

Bagian-bagian kompas magnet :



Gambar 6. Penampang Melintang Kompas Magnet Basah

Keterangan Gambar :

1) Ketel Pedoman adalah Tempat keseluruhan bagian-bagian kompas, umumnya terbuat dari kuningan atau perunggu.
2) Piringan Pedoman adalah Tempat penulisan skala derajat kompas dan arah mata angin.
3) Batangan Magnet adalah Kekuatan yang mengarahkan arah utara dan selatan ke arah kutub-kutub bumi.
4) Pelampung adalah Mengapungkan dan menjaga kestabilan posisi dari piringan pedoman agar tetap rata.
5) Pemberat adalah Pengatur terhadap gaya gravitasi, untuk membuat piringan pedoman cepat kembali pada posisi tegak bila terjadi goncangan.
6) Cairan (Alkohol 25 % dan Air Suling 75 %) berfungsi untuk :

a) Menjaga agar tidak mudah terjadi pengkaratan/korosi.
b) Menjaga agar cairan tidak mudah membeku.
c) Menjaga cairan tidak mudah menguap.
d) Menghindari cat dalam kompas agar tidak terkelupas.

7) Cincin Kardanus (Cincin Lenja) adalah Pengatur keseimbangan supaya kompas selalu dalam posisi tegak walaupun posisi kapal dalam keadaan miring.
8) Batang Semat adalah Tegak lurus ditengah-tengah bagian bawah piringan pedoman yang merupakan pengatur keseimbangan terhadap kedudukan pelampung, pemberat dan batangan magnet.
9) Tempat dudukan alat baring (Pesawat Penjera Celah)
10) Kaca Penutup adalah Sebagai penutup bagian-bagian dalam kompas

b. Menggunakan Kompas

1) Untuk menentukan arah haluan kapal

a) Letakkan kompas tepat ditengah-tengah kapal sejajar dengan garis lunas kapal, dekat dengan kemudi kapal.
b) Kemudian tentukan arah haluan kapal yang akan dituju.
c) Putar kemudi kapal kekiri atau kekanan seiring dengan pergerakan arah haluan kapal yang dituju.
d) Baca arah haluan kapal dengan cara melihat derajat pada mawar pedoman kompas yang berimpit dengan garis layar.

2) Membaring benda di darat

a) Persiapkan alat-alat baring, antara lain :
(1) Kompas magnet
(2) Pesawat penjera celah`

b) Baringlah target sasaran dengan menggunakan alat pembaringan.

c. Kesalahan Pedoman Magnet Basah

1) Kesalahan kolimasi

Hal ini terjadi bilamana garis U/S tidak jatuh sama dengan poros magnet pedoman. Salah kolimasi = perbedaan antara baringan magnetik dan baringan pedoman (BM – BP)

2) Kesalahan Inklinasi

Yaitu sudut yang dibagun antara jarum magnet dengan bidang datar.

d. Aplikasi Kompas

1) Haluan

a) Pengertian Haluan

Adalah sudut yang dibentuk antara arah garis lunas kapal dan garis utara–selatan.

b) Macam-macam Haluan

Ada bermacam-macam haluan yang biasa dipakai oleh navigator dalam pelayaran, haluan-haluan tersebut diantaranya adalah :

a. Haluan Sejati

Adalah sudut antara arah garis lunas kapal dan arah utara sejati. Utara sejati adalah arah utara yang jatuh sama dengan arah derajah di peta atau arah dari proyeksi Kutub Utara angkasa pada bidang datar.

b. Haluan Magnetis

Adalah sudut antara arah garis lunas kapal dan arah utara magnetis. Utara magnetis adalah arah utara jarum pedoman semata-mata atas pengaruh magnet bumi.

c. Haluan Pedoman

Adalah sudut antara arah garis lunas kapal dan arah utara pedoman. Utara pedoman adalah arah utara jarum pedoman atas pengaruh magnet bumi dan magnet besi di kapal.

d. Haluan Pedoman *Gyro.*

Adalah sudut antara garis lunas kapal dan garis utara–selatan pedoman gyro di kapal. Utara gyro adalah arah utara yang ditunjukkan oleh kompas gyro di atas kapal.

e. Haluan *Loxodrom* dan *Orthodrom*

Loxodrom adalah garis lurus di peta laut yang membentuk sudut-sudut yang sama dengan semua derajah. Loxodrom istimewa adalah derajah-derajah, jajar-jajar dan katulistiwa. Orthodrom adalah haluan yang ditempuh kapal menurut jarak perjalanan yang terpendek, jadi di atas bumi yang berbangun bulat itu menurut lingkaran besar yang memotong derajah-derajah atas sudut yang tidak sama besarnya.

2) Melukis Haluan Sejati di Peta Laut

Untuk berlayar dari satu tempat ke tempat lain, kapal dalam pelayaran terlebih dahulu harus mengikuti garis yang telah ditetapkan/diplot di peta. Garis tersebut memotong derajah atas sudut yang sama dan sudut itulah yang disebut haluan.

Haluan kapal ditentukan dengan pedoman, jadi disebut dengan derajat, dihitung dari 0˚ sampai 360˚ atau utara melalui timur, selatan, barat, sampai utara lagi atau 360˚.

Cara melukis haluan sejati di atas peta adalah sebagai berikut :

a) Tarik garis haluan dari tempat tolak ke tempat tiba.

b) Dengan perantara mistar jajar, garis haluan tadi digeser sejajar ke mawar pedoman terdekat.
c) Bacalah haluan pada mawar pedoman tersebut.
d) Semua garis yang ditarik di peta adalah sejati

3) Menentukan Kesalahan Pedoman

Pengertian Variasi, Deviasi dan Salah Tunjuk

a) Variasi

Variasi adalah sudut yang dibentuk antara arah Us dan arah Um. Variasi disebut Positip (+) atau Timur jika Um berada di sebelah Timur Us. Variasi disebut Negatip (-) atau Barat jika Um berada di sebelah Barat Us.

b) Deviasi

Deviasi adalah sudut yang dibentuk antara Um dan arah Up. Deviasi disebut Positip (+) atau Timur bila arah Utara pedoman berada di sebelah Timur dari arah Utara magnet. Deviasi disebut Negatip(-) atau Barat bila arah Utara pedoman berada di sebelah Barat dari arah Utara magnet. Besarnya deviasi tergantung dari haluan pedoman (magnet) yang sedang dikemudikan dan jangan dikacaukan dengan tempat kapal di bumi. Deviasi yang telah ditentukan di kapal secara penilikan dicatat di dalam daftar deviasi (daftar kemudi).

c) Salah Tunjuk

Salah Tunjuk (Sembir) adalah sudut yang dibentuk antara arah Us dan Up atau jumlah aljabar dari variasi dan deviasi.

Sembir disebut Positip (+) atau Timur apabila Up berada di sebelah Timur dari arah Us. Sembir disebut Negatip(-) atau Barat apabila Up berada di sebelah Barat dari arah Us.

Sembir (Salah Tunjuk) dapat dicari dengan perhitungan/lukisan

Salah Tunjuk	=	Variasi + Deviasi
Variasi	=	Salah Tunjuk – Deviasi
Deviasi	=	Salah Tunjuk – Variasi

e. Perhitungan Nilai Variasi

Besarnya variasi tergantung atas :

a) Tempatnya di bumi
b) Tahun atau waktu

Di mana-mana di bumi variasi berubah sangat lambat yaitu beberapa menit busur tiap tahun. Di dalam peta laut Inggris kita dapati misalnya :

a) Var 10˚ E (1980) Decreasing 10’ annually atau
b) Var 10˚ W (1980) Increasing 10’ annually

Sebutan *decreasing* (berkurang) dan *increasing* (bertambah) berhubungan dengan nilai mutlak variasi.

Contoh :

Di dalam peta kita dapati Var. 5˚ W (1970) decreasing 5’ annually. Peta digunakan tahun 1990, maka variasi tahun 1990 kita peroleh sebagai berikut :

Var. th.1970 ………………………………………	5˚ 00’ W
Perubahan (1970 - 1990) = 5’ x 20 = 100’	1˚ 40’ (dec)
Var.th. 1990………………………………………	3˚ 20’ W

Var. 5° W (1970) increasing 5' annually, variasi th.1990 adalah

Var. th.1970	5° 00' W
Perubahan (1970 - 1990) = 5' x 20 = 100'	1° 40' (inc)
Var.th. 1990..	6° 40' W

Nilai variasi untuk suatu tempat di bumi dapat diperoleh pada :

a. Peta Laut
b. Peta Variasi
c. Buku Kepanduan Bahari

Variasi dihitung secara tetap dari Us ke Um. Nilai-nilai variasi tidak tetap disebabkan faktor-faktor antara lain :

a. Perubahan variasi harian (karena bumi dipanasi oleh matahari) ini biasanya dapat diabaikan.
b. Perubahan variasi abadi (variasi ini dipakai dalam praktik).

Di dalam peta variasi terlukis garis-garis yang ditarik melalui tempat-tempat dengan bidang variasi yang sama dan senama.

Isogon : garis di peta yang ditarik melalui tempat yang sama variasinya

Agon : garis di peta yang ditarik melalui tempat yang variasinya 0 (nol)

Isalogon : garis di peta yang ditarik melalui tempat dengan perubahan variasi yang sama

f. Menjabarkan Haluan

Haluan pedoman (Hp) dapat langsung dibaca pada pedoman, tetapi haluan magnetis (Hm) dan haluan sejati (Hs) hanya dapat diperoleh dengan

menjabarkan variasi dan deviasi dengan haluan pedoman. Untuk mempermudah perhitungan digunakan rumus sebagai berikut :

I. Haluan magnet = Haluan pedoman + deviasi

II. Haluan sejati = Haluan pedoman + variasi + deviasi

= Haluan pedoman + sembir

III. Haluan sejati = Haluan magnet + variasi

Selain haluan dihitung dengan rumus-rumus tersebut di atas, juga dapat diperoleh dengan lukisan.

Contoh :

1. Sebuah kapal dengan haluan pedoman 80°, deviasi 10° T dan variasi 4° B.

   Diminta : a. Haluan magnet

   b. Haluan sejati

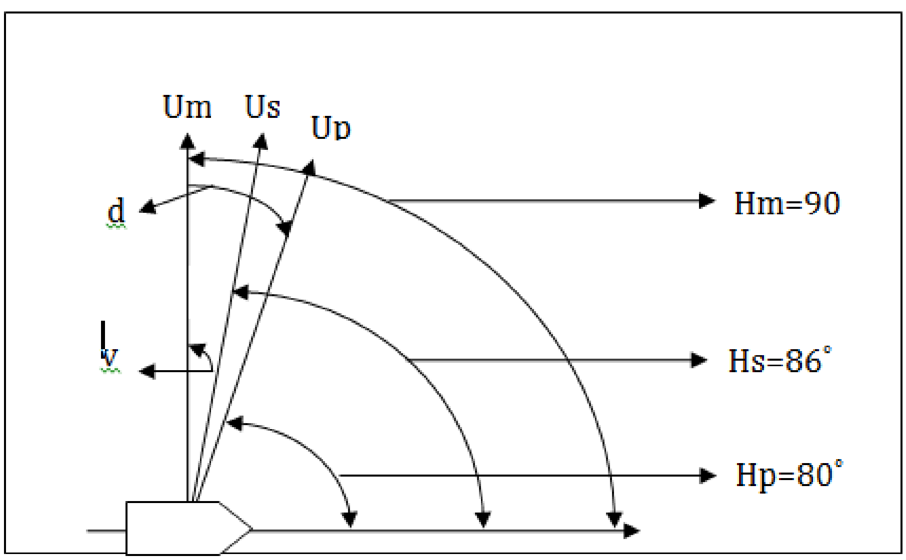
   Jawab :

   Dengan perhitungan

   Hm = Hp + d = 80° + 10° = 90°

   Hs = Hp + v + d = 80° + (-) 4 + 10° = 86°

   Dengan lukisan



2. Sebuah kapal dengan haluan sejati = 250°, variasi = 15° B, deviasi = + 8°

   Diminta : a. Haluan magnet

   b. Haluan pedoman

   Jawab

   Dengan perhitungan

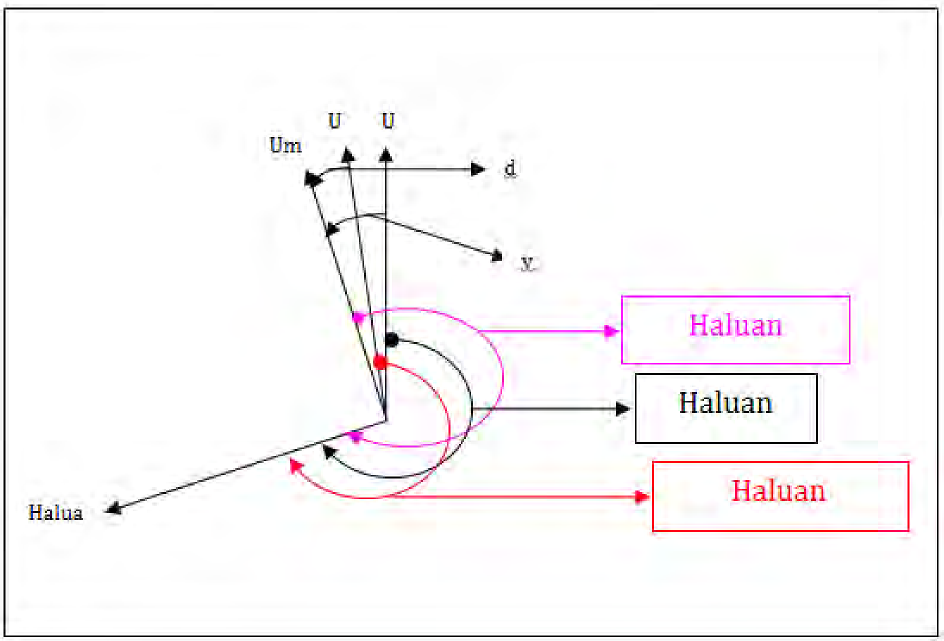
   Hs = Hm + v

   Hm = Hs – v = 250° - (-)15° = 265°

   Hs = Hp + v + d

   Hp = Hs –(v + d) = 250° - (-15° + 8°) = 257°

   Dengan lukisan



g. Penentuan Deviasi Pedoman Magnet

Arah-arah yang ditunjukkan oleh pedoman di kapal adalah arah pedoman. Pada hal untuk melukiskan garis-garis di atas peta haruslah dalam arah-arah sejati . Perbedaan antara arah yang ditunjuk oleh pedoman di kapal

dengan arah sejati disebut “ Salah Pedoman ”. Karena itu sebelum kita menarik sebuah garis diatas peta arah yang ditunjukkan oleh pedoman harus di koreksi dengan salah pedoman. Cara menentukan salah pedoman di atas kapal antara lain :

1) Dengan Mempergunakan Daftar Deviasi

Di atas kapal untuk masing-masing pedoman pada umumnya sudah ada daftar deviasi sebagai hasil menimbal kompas pada waktu kapal baru turun dari dok. Untuk memperoleh kesalahan pedoman, maka nilai deviasi yang terdapat di dalam daftar (diagram) deviasi ditambahkan dengan variasi yang selalu terdapat di peta.

Misalnya :

Variasi di peta = 2
Deviasi (dalam daftar deviasi) = 1
Kesalahan pedoman = + 3
Untuk semua baringan pada haluan tersebut harus ditambahkan dengan (+3)
Sebelum dilukiskan di peta supaya mendapatkan baringan sejati.

a) Dengan Transit

Pada saat dua buah benda bumiawi menjadi satu garis lurus dengan pedoman hasil baringan tersebut bandingkan dengan baringan sejati di atas peta, maka akan didapatkan kesalahan pedoman
Misalnya :
Baringan sejati di peta = 102
Baringan pedoman = 103
Kesalahan pedoman = - 1

b) Dengan baringan timbal balik

Hal ini dilakukan dengan membaring kapal yang sudah tentu merupakan baringan pedoman (BP), kemudian kita meminta kapal lain untuk membaring kita dengan baringan sejati (BS), BS tersebut apabila kita kurangi atau ditambah 180° maka merupakan BS kita (Jika BS kapal lain lebih dari 180° maka dikurangi, jika BS kapal lain kurang dari 180° maka ditambah), selanjutnya BS kita - BP = Sembir dan Sembir – Variasi = Deviasi.

Contoh :

Diketahui BS kapal lain = 035° , BP kapal kita = 210°, V = (+) 3°, berapa nilai deviasi kapal kita ?

Jawab :

BS kapal kita = 035° + 180° = 215°

BP kapal kita= 210° (-)

Sembir	= (+) 5°
Variasi	= (+) 3° (-)
Deviasi	= (+) 2°

c) Dengan membaring dan menghitung *azimuth* benda angkasa

Benda-benda angkasa dibaring dan dihitung *azimuthnya* pada saat itu secara perhitungan atronomis, *azimuth* benda angkasa merupakan baringan sejatinya. Dengan membandingkan baringan pedoman benda angkasa dengan a*zimuthnya* di peroleh kesalahan pedoman

2) Cara Membuat Daftar Deviasi

Daftar deviasi dibuat umumnya pada saat kapal baru selesai dibuat atau setelah mendapat perbaikan besar/kecil (naik dok). Pembuatan nilai deviasi ini disebabkan adanya perubahan nilai-nilai magnetisme besi

kapal, magnet besi disekitar kapal yang mengalami perubahan sehingga mempengaruhi kompas magnet. Adapun cara membuat daftar deviasi antara lain:

a) Baringan dua benda darat yang kelihatan menjadi satu.

Benda darat yang dibaring adalah dua buah benda darat yang apabila dilihat dari laut maka benda tersebut dapat kelihatan menjadi satu, tapi dengan syarat kedua benda tersebut ada dalam peta laut, sehingga kita bisa mencari nilai baringan sejatinya.

Urutan Pelaksanaan Baringan :

1. Tentukan pada peta laut dua benda darat yang akan dibaring, selanjutnya buat garis baringan di peta tersebut dari kapal membentuk garis lurus dengan kedua benda tersebut.
2. Dari hasil pengukuran garis baringan di peta maka diperoleh Baringan Sejati (BS).
3. Hitung baringan magnetis dengan rumus BM = BS – V
4. Buatlah blanko tabel kolom seperti berikut ini :

H	BP	BM	Deviasi
....	....	....	....
....	....	....	....
....	....	....	....
....	....	....	....
....	....	....	....
....	....	....	....

Isikan hasil hitungan Baringan Magnetis tersebut pada kolom BM

5. Selanjutnya lakukan baringan di kapal dengan cara :
   - Kemudikan kapal sesuai dengan haluan yang ditentukan, misalnya Haluan 0^0, olah gerak kapal sedemikian rupa sehingga pada haluan 0^0 akan terlihat kedua benda kelihatan menjadi satu.

- Catat hasil baringan pada haluan 0^0 tersebut yang berupa baringan pedoman (BP). Masukkan ke dalam tabel di atas pada kolom BP!
- Lakukan kegiatan membaring seperti di atas dengan menentukan haluan-haluan kapal yang dipergunakan, misalnya haluan 45^0, 90^0, 135^0, 180^0, 225^0, 270^0, dan 315^0. Kemudian tentukan hasil baringannya pada haluan-haluan tersebut, yang berupa baringan pedoman (BP).
- Lengkapi tabel di atas pada untuk haluan-haluan tersebut!
- Buatlah grafik daftar deviasi dari pengisian kolom-kolom pada tabel di atas!

b) Baringan Sebelah Menyebelah (Baringan Timbal Balik).

Pada prinsipnya baringan timbal balik dilakukan dengan cara membaring dari dua tempat, yaitu di darat dan di laut (kapal) pada waktu bersamaan. Dari kapal membaring benda daratan yang diketahui posisinya dan dari darat (posisi pembaring berada pada benda darat yang dibaring) membaring kapal yang sedang melakukan pembaringan, sehingga saat bersamaan mereka saling melakukan baringan. Dari kapal akan diperoleh nilai BP (Baringan Pedoman) dan dari darat diperoleh nilai BM (Baringan Magnet).

Arah baringan disamakan (BM ditambahkan nilai 180^0 atau BM dibalik contoh 45 ><>0. Selanjutnya nilai deviasi akan diperoleh dengan menggunakan rumus D = BM – BP.

Urutan Pelaksanaan Baringan

1. Tentukan benda darat yang akan dibaring, dan tempatkan seorang petugas di darat yang akan membaring, sambil menyiapkan kompas dan pesawat penjera celah.

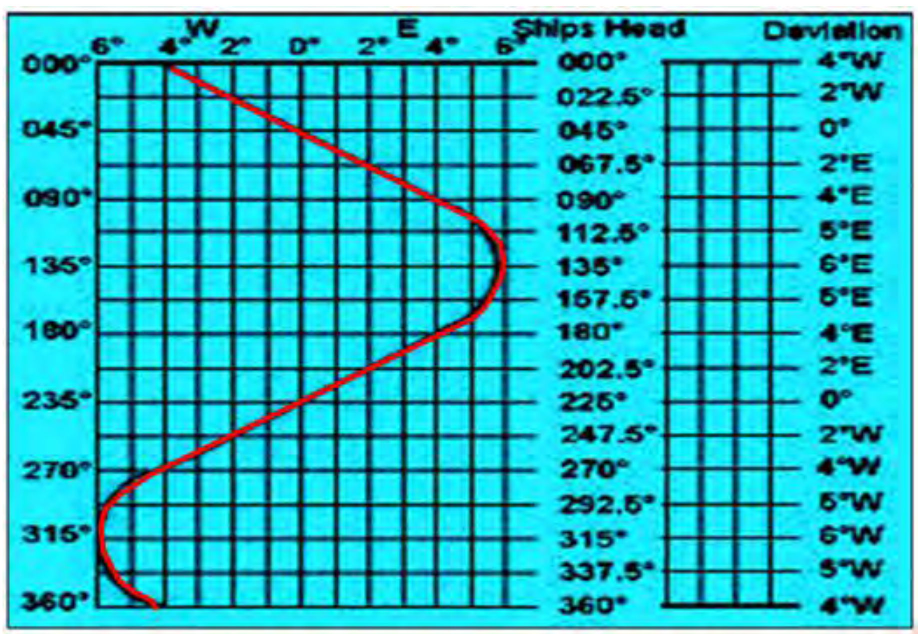
2. Buatlah tabel seperti berikut ini :

H	BP	BM + 180^0	Deviasi
....	....	....	....
....	....	....	....
....	....	....	....
....	....	....	....
....	....	....	....
....	....	....	....

3. Selanjutnya lakukan baringan seperti berikut ini :
   a. Kemudikan kapal sesuai dengan haluan yang ditentukan, misalnya Haluan 0^0, olah gerak kapal sedemikian rupa sehingga pada haluan 0^0 akan terlihat benda darat (posisi pembaring di darat). Catat hasil baringan pada Haluan 0^0 tersebut yang berupa Baringan Pedoman (BP). Masukan ke dalam Tabel diatas pada kolom BP.
   b. Sementara itu pada waktu bersamaan, dari darat membaring kapal yang berada di laut, catat hasil baringannya yang berupa Baringan Magnetis (BM). Nilai BM tersebut selanjutnya ditambahkan nilai 180^0, hasil hitungannya dimasukkan ke dalam tabel di atas pada kolom BM + 180^0.
   c. Lakukan kegiatan membaring seperti di atas dengan menentukan haluan-haluan kapal yang dipergunakan, misalnya Haluan 45^0, 90^0, 135^0, 180^0, 225^0, 270^0, dan 315^0. Kemudian tentukan hasil baringannya pada haluan-haluan tersebut dari kapal akan diperloleh Baringan Pedoman (BP) dan dari darat akan diperoleh Baringan Magnetis (BM).
   d. Lengkapi tabel di atas untuk haluan-haluan tersebut.
   e. Buatlah grafik daftar deviasi dari pengisian kolom-kolom pada tabel di atas.

c) Membaring benda langit (matahari).

Matahari dibaring dengan mempergunakan kompas dan pesawat baring Thomson. Pada saat tersebut jam baringan dan haluan kapal yang dikemudikan dicatat dengan cermat. Kemudian azimut dihitung. Azimut = Baringan Sejati, dengan nilai variasi yang terdapat di peta, selanjutnya deviasi dapat dicari. Saat yang paling baik untuk membaring benda langit ini yaitu waktu matahari terbit atau terbenam (sekitar jam 6 pagi atau 6 sore), di mana hasil yang teliti akan diperoleh saat matahari dibaring tepat ditengah-tengahnya.



Gambar 7. Daftar Deviasi Kompas

h. Perawatan Pedoman Magnet

Bila terjadi gelembung udara cukup banyak atau kedudukan piringan pedoman berubah, cara perawatannya adalah sebagai berikut:

a. Lepaskan pedoman dari rumah pedoman!
b. Baringkan ketel pedoman pada tempat yang rata!
c. Buka bagian penyumbatnya (*prop*) dengan cara diputar!
d. Keluarkan cairan melalui prop, namun bila hanya terjadi gelembung udara cukup banyak dengan menambahkan campuran alkohol (70 %) dan air (30%) melalui lubang prop tersebut!
e. Setelah cairan dikeluarkan, selanjutnya buka sekrup-sekrup yang berada pada tutup ketel pedoman!
f. Perbaiki bagian-bagian yang rusak atau aus dan ganti bila perlu!
g. Setelah selesai perbaikan, tutup kembali kaca penutup bagian atasnya dan sekrup yang rapi!
h. Isi kembali cairan alkohol dan air melalui prop dan usahakan sampai penuh selanjutnya prop ditutup.
i. Cek terlebih dahulu apakah masih terdapat gelembung udara dalam ketel tersebut atau tidak. Bila tidak, kencangkan prop tersebut!
j. Kembalikan ketel pedoman pada rumah pedoman!

Agar piringan pedoman di kapal tetap pada posisi mendatar, maka perlu diberi cincin kardanus. Benda-benda besi/baja, benda bermagnet atau alat-alat listrik di sekitar kompas harus disingkirkan untuk menghindari pengaruh penunjukan pedoman. Bila pedoman tidak dipergunakan, tutuplah dengan rapi. Lakukan pengecekan dengan cara melakukan pembaringan dua benda yang terdapat di peta dan diketahui arah sejatinya

Bila penunjukan arah terlalu besar lakukan penimbalan, yaitu memasang dan mengatur letak batangan parameter di sekitar dinding luar ketel pedoman sambil membaring. Namun bila masih terdapat keragu-raguan mengenai arah penunjukan pedoman atau kepekaannya maka perlu dibawa ke bengkel khusus untuk perbaikan.

3. Refleksi

Petunjuk :

1. Tuliskan nama anda
2. Tuliskan jawaban pada pertanyaan pada lembar refleksi
3. Kumpulkan hasil refleksi pada guru anda

LEMBAR REFLEKSI

1. Bagaimana kesan anda setelah mengikuti pembelajaran ini ?
   ....
   ....
2. Apakah anda telah menguasai seluruh materi pembelajaran ini ? Jika ada materi yang belum dikuasai tulis materi apa saja.
   ....
   ....
3. Manfaat apa yang anda peroleh setelah menyelesaikan pelajaran ini ?
   ....
   ....
4. Apa yang akan anda lakukan setelah menyelesaikan pelajaran ini?
   ....
   ....
5. Tuliskan secara ringkas apa yang telah anda pelajari pada kegiatan pembelajaran ini!
   ....
   ....

4. Tugas

a. Mengamati



- Bentuklah kelompok siswa dalam jumlah 4 – 5 orang
- Lakukan kegiatan mencari informasi dari buku atau bahan ajar, internet, video dan lain-lain sehingga Anda bisa memahami dan mengidentifikasi Kompas Magnit dan bagian-bagiannya.
- Adapun informasi yang harus anda cari adalah : prinsip kerja dari pedoman magnit, kesalahan pedoman magnit dan perawatan pedoman magnit..

b. Menanya



- Lakukan diskusi antar kelompok dengan cara setiap kelompok bertukar informasi !
- Bandingkan informasi yang anda peroleh dengan informasi kelompok lain. Adakah perbedaannya ? Jika ada, sebutkan !
- Tuliskan kesimpulan anda tentang kompas magnit !

c. Eksperimen/explore

- Demonstrasi menentukan kesalahan-kesalahan pedoman magnet.
- Eksplorasi terhadap *Magnetic Compass* dan bagian-bagiannya.

d. Asosiasi

Menyimpulkan tentang *Magnetic Compass* dan bagian-bagiannya.



e. Mengkomunikasikan

Wakil masing-masing kelompok mempresentasikan hasil demonstrasi tentang *Magnetic Compass* dan bagian-bagiannya secara berkelompok.

5. Tes Formatif

a. Tuliskan bagaimana prinsip kerja dari kompas magnet ?
b. Tuliskan dan jelaskan bagian-bagian dari Kompas Magnet ?
c. Tuliskan langkah-langkah yang dilakukan untuk menentukan arah haluan kapal dengan menggunakan Kompas Magnet ?
d. Apa arti menimbal kompas (definisi) dan apa tujuan akhir dari penimbalan itu ?
e. Selama dalam pelayaran mengapa deviasi harus selalu diperiksa kembali terutama setelah kapal mengadakan perubahan haluan ?

C. Penilaian

1. Sikap

a. Sikap Spiritual

Pedoman Observasi Sikap Spiritual

Petunjuk :

Lembaran ini diisi oleh guru untuk menilai sikap spiritual peserta didik. Berilah tanda cek (**V**) pada kolom skor sesuai sikap spiritual yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut :

1. Selalu, apabila selalu melakukan sesuai pernyataan
2. Sering, apabila sering melakukan sesuai pernyataan dankadang-kadang tidak melakukan
3. Kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakakan
4. Tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan

Pedoman Observasi Sikap Spiritual

Nama Peserta Didik : ....

Kelas : ....

Tanggal Pengamatan : ....

Materi Pokok : ....

No	Aspek Pengamatan	Skor				Ket.
		1	2	3	4	
1	Berdoa sebelum dan sesudah melakukan sesuatu					
2	Mengucapkan rasa syukur atas karunia Tuhan sesuai agama masing-masing					
3	Memberi salam sesuai agama masing-masing sebelum dan sesudah menyampaikan pendapat/presentasi					
4	Mengucapkan keagungan Tuhan apabila melihat kebesaran Tuhan sesuai agama masing-masing					
5	Menambah rasa keimanan akan keberadaan dan kebesaran Tuhan saat mempelajari ilmu pengetahuan					
Jumlah Skor						

Petunjuk Penilaian :
Peserta didik memperoleh nilai :
Baik Sekali : apabila memperoleh skor 16 - 20
Baik : apabila memperoleh skor 11 - 15
Cukup : apabila memperoleh skor 6 - 10
Kurang : apabila memperoleh skor 1 – 5

b. Sikap Sosial

1) Jujur

Pedoman Observasi Sikap Jujur

Petunjuk :

Lembaran ini diisi oleh guru untuk menilai sikap sosial peserta didik dalam kejujuran. Berilah tanda cek (**V**) pada kolom skor sesuai sikap jujur yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut :

1. Selalu, apabila selalu melakukan sesuai pernyataan
2. Sering, apabila sering melakukan sesuai pernyataan dankadang-kadang tidak melakukan
3. Kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan
4. Tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan

Pedoman Observasi Sikap Jujur

Nama Peserta Didik : ……………………………………………………..

Kelas : ……………………………………………………..

Tanggal Pengamatan : ……………………………………………………..

Materi Pokok : ……………………………………………………

No	Aspek Pengamatan	Skor				Ket.
		1	2	3	4	
1	Tidak nyontek dalam mengerjakan ujian/ulangan					
2	Tidak melakukan plagiat (mengambil/menyalin karya orang lain tanpa menyebutkan sumber) dalam mengerjakan setiap tugas					
3	Mengemukakan perasaan terhadap sesuatu apa adanya					
4	Melaporkan data atau informasi apa adanya					
5	Mengakui kesalahan atau kekurangan yang dimiliki					
Jumlah Skor						

Petunjuk Penilaian :

Peserta didik memperoleh nilai :

Baik Sekali : apabila memperoleh skor 16 - 20

Baik : apabila memperoleh skor 11 - 15

Cukup : apabila memperoleh skor 6 - 10

Kurang : apabila memperoleh skor 1 – 5

2) Disiplin

Pedoman Observasi Sikap Disiplin

Petunjuk :

Lembaran ini diisi oleh guru untuk menilai sikap sosial peserta didik dalam kedisiplinan. Berilah tanda cek (**V**) pada kolom skor sesuai sikap disiplin yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut :

Ya = apabila siswa menunjukkan perbuatan sesuai aspek pengamatan

Tidak = apabila siswa tidak menunjukkan perbuatan sesuai aspek pengamatan.

Pedoman Observasi Sikap Disiplin

Nama Peserta Didik : ……………………………………………………..

Kelas : ……………………………………………………..

Tanggal Pengamatan : ……………………………………………………..

Materi Pokok : ………………………………………………………..

No	Aspek yang diamati	Melakukan		Ket.
		Ya	Tidak	
1	Masuk kelas tepat waktu			
2	Mengumpulkan tugas tepat waktu			
3	Memakai seragam sesuai tata tertib			
4	Mengerjakan tugas yang diberikan			
5	Tertib dalam mengikuti pembelajaran			
6	Mengikuti praktikum sesuai dengan langkah yang ditetapkan			
7	Membawa buku tulis sesuai mata pelajaran			
8	Membawa buku teks mata pelajaran			
Jumlah				

Petunjuk Penilaian :

Peserta didik memperoleh nilai :

Baik Sekali : apabila terdapat 7 – 8 jawaban YA

Baik : apabila terdapat 5 – 6 jawaban YA

Cukup : apabila terdapat 3 – 4 jawaban YA

Kurang : apabila terdapat 1 – 2 jawaban YA

3) Tanggung Jawab

Pedoman Observasi Sikap Tanggung Jawab

Petunjuk :

Lembaran ini diisi oleh guru untuk menilai sikap sosial peserta didik dalam tanggung jawab. Berilah tanda cek (**V**) pada kolom skor sesuai sikap tanggung jawab yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut :

1. Selalu, apabila selalu melakukan sesuai pernyataan
2. Sering, apabila sering melakukan sesuai pernyataan dan kadang-kadang tidak melakukan
3. Kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan
4. Tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan

Pedoman Observasi Sikap Tanggung Jawab

Nama Peserta Didik : ……………………………………………………..

Kelas : ……………………………………………………..

Tanggal Pengamatan : ……………………………………………………..

Materi Pokok : …………………………………………………….

No	Aspek Pengamatan	Skor				Ket.
		1	2	3	4	
1	Melaksanakan tugas individu dengan baik					
2	Menerima resiko dari tindakan yang dilakukan					
3	Tidak menuduh orang lain tanpa bukti yang akurat					
4	Mengembalikan barang yang dipinjam					
5	Meminta maaf atas kesalahan yang dilakukan					
Jumlah Skor						

Petunjuk Penilaian :

Peserta didik memperoleh nilai :

Baik Sekali : apabila memperoleh skor 16 - 20

Baik : apabila memperoleh skor 11 - 15

Cukup : apabila memperoleh skor 6 - 10

Kurang : apabila memperoleh skor 1 – 5

4) Toleransi

Pedoman Observasi Sikap Toleransi

Petunjuk :

Lembaran ini diisi oleh guru/teman untuk menilai sikap sosial peserta didik dalam toleransi. Berilah tanda cek (v) pada kolom skor sesuai sikap toleransi yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut :

1. Selalu, apabila selalu melakukan sesuai pernyataan
2. Sering, apabila sering melakukan sesuai pernyataan dan kadang-kadang tidak melakukan
3. Kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan
4. Tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan

Pedoman Observasi Sikap Toleransi

Nama Peserta Didik : ……………………………………………………..

Kelas : ……………………………………………………..

Tanggal Pengamatan : ……………………………………………………..

Materi Pokok : ………………………………………………………..

No	**Aspek Pengamatan**	**Skor**				**Ket.**
		1	**2**	**3**	**4**	
1	Menghormati pendapat teman					
2	Menghormati teman yang berbeda suku, agama, ras, budaya, dan gender					
3	Menerima kesepakatan meskipun berbeda dengan pendapatnya					
4	Menerima kekurangan orang lain					
5	Mememaafkan kesalahan orang lain					
Jumlah Skor						

Petunjuk Penilaian :

Peserta didik memperoleh nilai :

Baik Sekali : apabila memperoleh skor 16 - 20

Baik : apabila memperoleh skor 11 - 15

Cukup : apabila memperoleh skor 6 - 10

Kurang : apabila memperoleh skor 1 – 5

5) **Gotong Royong**

Pedoman Observasi Sikap Gotong Royong

Petunjuk :

Lembaran ini diisi oleh guru/teman untuk menilai sikap sosial peserta didik dalam gotong royong. Berilah tanda cek (**V**) pada kolom skor sesuai sikap gotong royong yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut :

1. Selalu, apabila selalu melakukan sesuai pernyataan
2. Sering, apabila sering melakukan sesuai pernyataan dankadang-kadang tidak melakukan
3. Kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan
4. Tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan

Pedoman Observasi Sikap Gotong Royong

Nama Peserta Didik : ……………………………………………………..

Kelas : ……………………………………………………..

Tanggal Pengamatan : ……………………………………………………..

Materi Pokok : …………………………………………………….

No	Aspek Pengamatan	Skor				Ket.
		1	2	3	4	
1	Aktif dalam kerja kelompok					
2	Suka menolong teman/orang lain					
3	Kesediaan melakukan tugas sesuai kesepakatan					
4	Rela berkorban untuk orang lain					
Jumlah Skor						

Petunjuk Penilaian :

Peserta didik memperoleh nilai :

Baik Sekali : apabila memperoleh skor 13 - 16

Baik : apabila memperoleh skor 9 - 12

Cukup : apabila memperoleh skor 5 - 8

Kurang : apabila memperoleh skor 1 – 4

6) Santun

Pedoman Observasi Sikap Santun

Petunjuk :

Lembaran ini diisi oleh guru untuk menilai sikap sosial peserta didik dalam kesantunan. Berilah tanda cek (**V**) pada kolom skor sesuai sikap santun yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut :

1. Selalu, apabila selalu melakukan sesuai pernyataan
2. Sering, apabila sering melakukan sesuai pernyataan dan kadang-kadang tidak melakukan
3. Kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan dansering tidak melakukan
4. Tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan

Pedoman Observasi Sikap Santun

Nama Peserta Didik : …………………………………………………….

Kelas : …………………………………………………….

Tanggal Pengamatan : …………………………………………………….

Materi Pokok : …………………………………………………….

No	Aspek Pengamatan	Skor				Ket.
		1	2	3	4	
1	Menghormati orang yang lebih tua					
2	Mengucapkan terima kasih setelah menerima bantuan orang lain					
3	Menggunakan bahasa santun saat menyampaikan pendapat					
4	Menggunakan bahasa santun saat mengkritik pendapat teman					
5	Bersikap 3S (salam, senyum, sapa) saat bertemu orang lain					
Jumlah Skor						

Petunjuk Penilaian :

Peserta didik memperoleh nilai :

Baik Sekali : apabila memperoleh skor 16 - 20

Baik : apabila memperoleh skor 11 - 15

Cukup : apabila memperoleh skor 6 - 10

Kurang : apabila memperoleh skor 1 – 5

7) Percaya Diri

Pedoman Observasi Sikap Percaya Diri

Petunjuk :

Lembaran ini diisi oleh guru/teman untuk menilai sikap sosial peserta didik dalam percaya diri. Berilah tanda cek (v) pada kolom skor sesuai sikap percaya diri yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut :

1. Selalu, apabila selalu melakukan sesuai pernyataan
2. Sering, apabila sering melakukan sesuai pernyataan dan kadang-kadang tidak melakukan
3. Kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan
4. Tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan

Pedoman Observasi Sikap Percaya Diri

Nama Peserta Didik : ....

Kelas : ....

Tanggal Pengamatan : ....

Materi Pokok : ....

No	Aspek Pengamatan	Skor				Ket.
		1	2	3	4	
1	Berani presentasi di depan kelas					
2	Berani berpendapat, bertanya, atau menjawab pertanyaan					
3	Berpendapat atau melakukan kegiatan tanpa ragu-ragu					
4	Mampu membuat keputusan dengan cepat					
5	Tidak mudah putus asa/pantang menyerah					
Jumlah Skor						

Petunjuk Penilaian :

Peserta didik memperoleh nilai :

Baik Sekali : apabila memperoleh skor 16 - 20

Baik : apabila memperoleh skor 11 - 15

Cukup : apabila memperoleh skor 6 - 10

Kurang : apabila memperoleh skor 1 – 5

2. Pengetahuan

<table>
<tr><th rowspan="2">Indikator</th><th colspan="3">Penilaian</th></tr>
<tr><th>Teknik</th><th>Bentuk Instrumen</th><th>Butir Soal/Instrumen</th></tr>
<tr><td>Pengetahuan
Memahami Kompas Magnet dan bagian-bagiannya.</td><td></td><td></td><td>1. Tuliskan bagaimana prinsip kerja dari kompas magnet ?
2. Tuliskan dan jelaskan bagian-bagian dari Kompas Magnet ?
3. Tuliskan langkah-langkah yang dilakukan untuk menentukan arah haluan kapal dengan menggunakan Kompas Magnet ?
4. Ada dua kesalahan pedoman magnet basah, tuliskan dan jelaskan kedua kesalahan tersebut ?
5. Selama dalam pelayaran mengapa deviasi harus selalu diperiksa kembali terutama setelah kapal mengadakan perubahan haluan ?</td></tr>
</table>

3. Keterampilan

<table>
<tr><th rowspan="2">Indikator</th><th colspan="3">Penilaian</th></tr>
<tr><th>Teknik</th><th>Bentuk Instrumen</th><th>Butir Soal/Instrumen</th></tr>
<tr><td>Keterampilan
Mengidentifikasi Kompas Magnet dan bagian-bagiannya.</td><td>Non Tes (Tes Unjuk Kerja)</td><td></td><td>1. Rubrik Sikap Ilmiah
<table>
<tr><th rowspan="2">No</th><th rowspan="2">Aspek</th><th colspan="4">Penilaian</th></tr>
<tr><th>4</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Menanya</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td>Mengamati</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td>Menalar</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>4</td><td>Mengolah data</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5</td><td>Menyimpulkan</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>6</td><td>Menyajikan</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
2. Rubrik Penilaian melaksanakan identifikasi terhadap Kompas Magnet dan bagian-bagiannya.
<table>
<tr><th rowspan="2">Aspek</th><th colspan="4">Penilaiaan</th></tr>
<tr><th>4</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th></tr>
<tr><td>Cara mengamati dan mengidentifikasi</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

Indikator	Penilaian						
	Teknik	Bentuk Instrumen	Butir Soal/Instrumen				
			Kompas Magnet dan bagian-bagiannya.				
			Cara mengamati/menentukan arah haluan kapal dengan menggunakan Kompas Magnet.				
			Cara mengamati/ menghitung nilai koofisient Deviasi dari Baringan Sejati (Bs) dan Baringan Pedoman (Bp).				
			Cara mengamati/ langkah-langkah dalam melakukan penimbalan kompas.				

Lampiran Rubrik dan Kriteria Penilaian :

- Rubrik Sikap Ilmiah

No	Aspek	Skor			
		1	2	3	4
1	Menanya				
2	Mengamati				
3	Menalar				
4	Mengolah data				
5	Menyimpulkan				
6	Menyajikan				

Kriteria ;

1. Aspek menanya **:**

Skor 4 Jika pertanyaan yang diajukan **sesuai** dengan permasalahan yang sedang dibahas

Skor 3 Jikapertanyaan yang diajukan **cukup** sesuai dengan permasalahan yang sedang dibahas

Skor 2 Jika pertanyaan yang diajukan **kurang sesuai** dengan

permasalahan yang sedang dibahas

Skor 1 Tidak menanya

2. Aspek mengamati :

Skor 4 Terlibat dalam pengamatan dan aktif dalam memberikan pendapat

Skor 3 Terlibat dalam pengamatan

Skor 2 Berusaha terlibat dalam pengamatan

Skor 1 Diam tidak aktif

3. Aspek menalar

Skor 4 Jika nalarnya benar

Skor 3 Jika nalarnya hanya sebagian yang benar

Skor 2 Mencoba bernalar walau masih salah

Skor 1 Diam tidak bernalar

4. Aspek mengolah data :

Skor 4 Jika Hasil Pengolahan data benar semua

Skor 3 Jika hasil pengolahan data sebagian besar benar

Skor 2 Jika hasil pengolahan data sebagian kecil benar

Skor 1 Jika hasil pengolahan data salah semua

5. Aspek menyimpulkan **:**

Skor 4 jika kesimpulan yang dibuat seluruhnya benar

Skor 3 jika kesimpulan yang dibuat seluruhnya benar

Skor 2 kesimpulan yang dibuat sebagian kecil benar

Skor 1 Jika kesimpulan yang dibuat seluruhnya salah

6. Aspek menyajikan

Skor 4	jika laporan disajikan secara baik dan dapat menjawabsemua petanyaan dengan benar
Skor 3	Jika laporan disajikan secara baik dan hanya dapat menjawab sebagian pertanyaan
Skor 2	Jika laporan disajikan secara cukup baik dan hanya sebagian kecil pertanyaan yang dapat di jawab
Skor 1	Jika laporan disajikan secara kurang baik dan tidak dapat menjawab pertanyaan

Kegiatan Pembelajaran 2. Kompas Gyro *(Gyro Compass)*

A. Deskripsi

Gyrocompass tergantung pada empat fenomena alam: *gyroscopic inersia, presesi,* rotasi bumi, dan gravitasi. Untuk membuat giroskop menjadi sebuah *gyrocompass,* roda atau rotor dipasang di sebuah bola, disebut gyrosphere, dan bola kemudian didukung dalam cincin vertikal. Seluruh dipasang pada dasar yang disebut phantom. The giroskop di *gyrocompass* bisa menjadi terjumbai atau non-terjumbai, sesuai dengan desain. Rotor mungkin berat sesedikit setengah kilogram lebih dari 25 kg.

Untuk membuatnya mencari dan mempertahankan benar utara, tiga hal yang diperlukan. Pertama, gyro harus dibuat untuk tinggal di bidang meridian. Kedua, harus dilakukan untuk tetap horizontal. Ketiga, harus tetap dalam posisi ini setelah mencapai itu terlepas dari apa kapal yang sudah terpasang tidak atau mana ia pergi di bumi. Untuk membuatnya mencari meridian, berat ditambahkan ke bagian bawah cincin vertikal, menyebabkan ia untuk berayun pada sumbu vertikal, dan dengan demikian berusaha untuk menyelaraskan diri horizontal. Ini akan cenderung berosilasi, sehingga berat kedua ditambahkan ke sisi bola di mana rotor terkandung, yang menghambat osilasi sampai gyro tetap pada meridian. Dengan dua bobot, posisi hanya mungkin kesetimbangan adalah pada meridian dengan yang berputar sumbu horisontal.

Untuk membuat gyro mencari utara, sistem reservoir diisi dengan air raksa, yang dikenal sebagai merkuri balistik, digunakan untuk menerapkan kekuatan terhadap sumbu putar. Para balistik, biasanya empat jumlahnya, ditempatkan sehingga pusat gravitasi mereka persis bertepatan dengan CG dari giroskop. Presesi kemudian menyebabkan sumbu putar untuk melacak elips, satu elips mengambil sekitar 84 menit untuk menyelesaikan. (Ini adalah periode osilasi bandul dengan lengan sama dengan jari-jari bumi.) Untuk meredam osilasi ini, gaya diterapkan,

tidak dalam bidang vertikal, tapi agak ke timur dari bidang vertikal. Hal ini menyebabkan sumbu putar untuk melacak spiral bukan elips dan akhirnya menetap di meridian menunjuk utara.

B. Kegiatan Pembelajaran

1. Tujuan Pembelajaran

Siswa dapat memahami dan menggunakan gyro gompas untuk kepentingan pelayaran, sehingga pelayaran tersebut dapat terlaksana dengan baik.

2. Uraian Materi

a. Kompas Gyro *(Gyro Compass)*



Gambar 8. Gyro kompas

Gyro kompas selalu terhubung dengan kompas repeater melalui satu sistem transmisi. Hal ini didorong ribuan putaran per menit dengan motor

listrik. Namun, bagian yang paling penting dalam sistem kompas gyro adalah *spinning wheel* (roda berputar), yang dikenal sebagai *Gyroscope.*

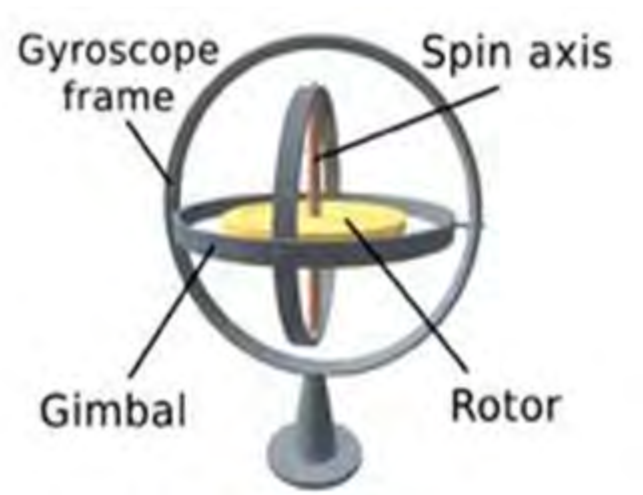
Gyroscope adalah sebuah benda yang dapat berputar sangat cepat (RPM 6000), mengelilingi sebuah poros dan dapat berputar bebas sekeliling tiga buah arah yg berdiri tegak lurus satu sama lain, di mana arah-arah itu saling memotong di titik berat benda itu.

Keuntungan pedoman gasing dibanding dengan pedoman magnet

1. Penunjukan selalu arah sejati
2. Keseksamaan pembacaan lebih baik
3. Pemasangan gyro repeater di tempat-tempat yang diperlukan
4. Untuk kapal mengoleng, juru mudi lebih mudah melihat perubahan haluan dengan tepat.

- Keuntungan ditinjau dari konstruksinya
  - a Gaya pengarah pedoman gasing beberapa ratus kali lebih besar dari gaya pengarah pedoman magnet.
  - b Tidak terpengaruh kemagnetan kapal.
  - c Kemungkinan dilengkapi dengan alat tambahan seperti *course recorder, auto*

- Kerugian
  - a Instalasi yang lengkap harganya mahal.
  - b Susunannya rumit, ganguan listrik dapat mengakibatkan penunjukkan tdak dapat dipercaya, *voltage* harus tetap.
  - c Jika terjadi kerusakan selama pelayaran, sulit diperbaiki dan memerlukan tenaga ahli.



Gambar 9. Poros Gyroscope

b. Law of Gyrodinamics

1) Hukum Gasing I

Poros suatu gasing yang berputar sangat cepat yang terbebas dalam 3 bidang, salah satu ujung porosnya akan menunjuk ke suatu titik tetap di angkasa.

Inertia (inersia) : Suatu gaya yang dimiliki oleh sebuah benda yang berputar untuk mempertahankan kedudukannya terhadap angkasa.

2) Hukum Gasing II

Apabila poros sebuah gasing yang berputar sangat cepat bekerja pada suatu kopel, maka poros tersebut tidak bergerak dalam bidang kopel tetapi bergerak ke suatu arah yang tegak lurus terhadapnya.

Presesi: Penyimpangan/perubahan kedudukan poros *gyroscope* yang disebabkan oleh pengaruh gaya (kopel) dari luar, di mana arah penyimpangan tersebut tegak lurus terhadap gaya kopel yang mempengaruhinya.

1) ***Tilting* adalah** perubahan sudut yang terjadi antara permukaan bumi dengan poros gyro dalam arah vertikal yang disebabkan adanya komponen horizontal dari perputaran bumi.
2) ***Drifting* adalah** perobah sudut yang terjadi antara garis meridian bumi dengan poros gyro dalam arah horizontal yang disebabkan adanya komponen vertikal dari putaran bumi.

Syarat-syarat *gyroscope*

1) *Resultante* semua gaya bertumpu pada titik berat gasing
2) Ketiga poros (*axis*) berdiri tegak lurus satu sama lain
3) Ketiga poros saling memotong di titik berat gasing
4) Sifat–sifat gasing yang berputar cepat ditentu-kan oleh hukum-hukum gasing.

Dari kedudukan *gyroscope* di beberapa tempat di bumi maka ditarik suatu kesimpulan sebagai berikut :

a) Katulistiwa (KI)

- Pada lingkaran vertikal, *azimuth* tetap 90^0 (270^0) dan hanya terjadi perubahan *tilting* 15^0/jam
- Pada derajah (poros menunjukkan utara) tanpa *tilting* dan tanpa perubahan *azimuth*

b) Kutub, hanya terjadi perubahan *Azimuth (drift)* sebesar 15^0/jam

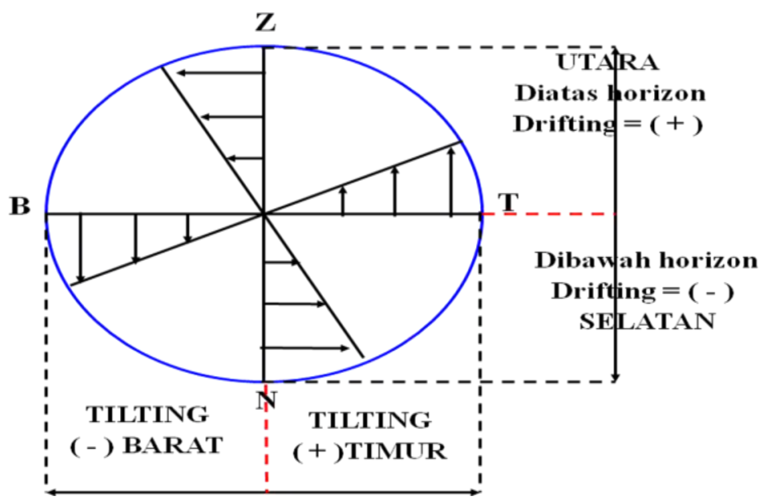
c) Sembarang tempat antara Kutub dan Katulistiwa.

- Terjadi perubahan *tilting* dan *azimuth* poros dan susunan cincin-cincin akan berputar sebagai berikut :
- Bidang cincin tetap tegak lurus pada bidang vertikal dari sebuah benda angkasa.

- Bidang cincin membentuk sudut dengan bidang datar yang sama besar dengan tinggi benda angkasa tersebut.

Dari kesimpulan di atas maka *gyroscope* belum dapat sepenuhnya digunakan di kapal karena :

- Titik berat gyro tidak mungkin tepat pada porosnya.
- Apabila gyro mendapat suatu gaya dan keluar dari kedudukanya, maka poros gyro akan menunjuk ke arah lain dan tidak ada gaya yang dapat mengembalikan pada kedudukan semula.
- Poros gyro tidak duduk dalam arah U – S tetapi akan berputar-putar mengelilinginya.



Gambar 10. Diagram *Tilting* dan *Drifting*

Mercury Ballistic adalah bahan cair yang digunakan *gyro sperry* sebagai gaya berat atas untuk kontrol elemen/berfungsi sebagai kontrol elemen. Edaran gyro sebelum adanya kontrol elemen adalah berbentuk lingkaran dan setelah adanya kontrol elemen maka edaran gyro berbentuk *ellips*.

Dengan adanya komponen ke III yaitu *precessci* (hukum gasing II), maka bekerja gaya-gaya sebagai berikut :

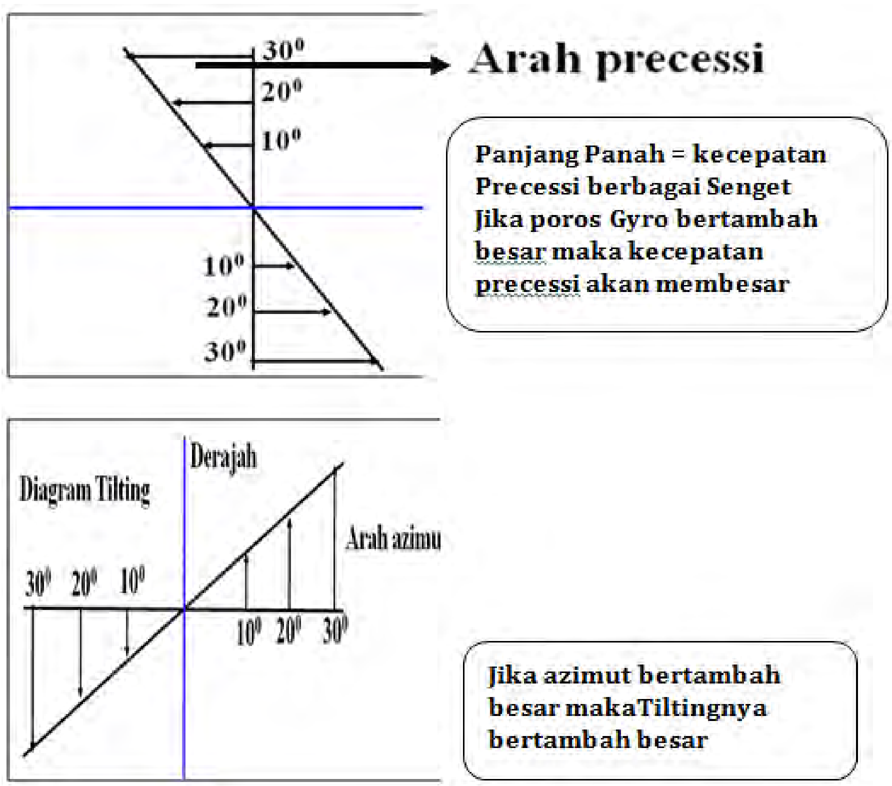
1. Tilting : bekerja pada arah Vertical
2. Drifting : bekerja pada arah horizontal
3. Precessi : bekerja pada arah horizontal

Karena pada arah mendatar bekerja 2 gaya maka *resultante* ke-3 gaya akan membentuk *ellips* yang dijalani dalam waktu 85'.

Nilai *tilting, drifting* dan *precessi* semakin mendekati kutup akan megecil sehingga sampai pada kutub maka nilainya menjadi nol.

Supaya gyro tetap baik/sempurna diperlukan suatu kombinasi dari :

1. Sifat-sifat gyro yaitu *inertia* dan *precessi*
2. Rotasi bumi dan hukum gaya berat.



Gambar 11. Diagram Precessi

3. Refleksi

Petunjuk :

1. Tuliskan nama anda
2. Tuliskan jawaban pada pertanyaan pada lembar refleksi
3. Kumpulkan hasil refleksi pada guru anda

LEMBAR REFLEKSI

1. Bagaimana kesan anda setelah mengikuti pembelajaran ini ?
   ....
   ....
2. Apakah anda telah menguasai seluruh materi pembelajaran ini ? Jika ada materi yang belum dikuasai tulis materi apa saja.
   ....
   ....
3. Manfaat apa yang anda peroleh setelah menyelesaikan pelajaran ini ?
   ....
   ....
4. Apa yang akan anda lakukan setelah menyelesaikan pelajaran ini?
   ....
   ....
5. Tuliskan secara ringkas apa yang telah anda pelajari pada kegiatan pembelajaran ini!
   ....
   ....

4. Tugas

a. Mengamati



- Bentuklah kelompok siswa dalam jumlah 4 – 5 orang
- Lakukan kegiatan mencari informasi dari buku atau bahan ajar, internet, video dan lain-lain sehingga Anda bisa memahami dan dan dapat menggunakan Kompas Gyro.
- Adapun informasi yang harus anda cari adalah : Keuntungan dan kerugian Kompas Gyro, Hukum Gasing I dan Hukum Gasing II yang erkaitan dengan Kompas Gyro.

b. Menanya



- Lakukan diskusi antar kelompok dengan cara setiap kelompok bertukar informasi !
- Bandingkan informasi yang anda peroleh dengan informasi kelompok lain. Adakah perbedaannya ? Jika ada, sebutkan !
- Tuliskan kesimpulan anda tentang pekerjaan Kompas Gyro.

c. Eksperimen/explore

- Demonstrasi menggunakan *Gyro Compass*.
- Eksplorasi mengidentifikasi *Gyro Gompass* dan bagian-bagiannya.

d. Asosiasi

Menyimpulkan tentang menggunakan *Gyro Compass* dalam pelayaran.



e. Mengkomunikasikan

Wakil masing-masing kelompok mempresentasikan hasil demonstrasi menggunakan *Gyro Compass* dalam pelayaran..

5. Tes Formatif

1. Ditinjau dari konstruksinya, proses manakah yg ditempuh sebuah giroscop, sehingga akhirnya dpt dipakai menjadi Kompas Gyro ? (ingatlah: Perubahan bentuk edaran ujung poros gasing diangkasa) ?
2. Kesalahan-kesalahan apa saja yang mungkin terdapat pada *Gyro Compass*, tuliskan dan jelaskan kesalahan-kesalahan tersebut dan bagaimana cara mengatasinya ?
3. Jelaskan yang dimaksud dengan *Tilting* dan *Drfting* itu ?
4. Pada Hukum Gasing I dikenal istilah *Inertia* (inersia). Jelaskan apa uang dimaksud dengan *Inertia* tersebut ?
5. Faktor-faktor apakah yang mempengaruhi sifat-sifat *Gyro Scope* ?

C. Penilaian

1. Sikap

a. Sikap Spiritual

Pedoman Observasi Sikap Spiritual

Petunjuk :

Lembaran ini diisi oleh guru untuk menilai sikap spiritual peserta didik. Berilah tanda cek (**V**) pada kolom skor sesuai sikap spiritual yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut :

1. Selalu, apabila selalu melakukan sesuai pernyataan
2. Sering, apabila sering melakukan sesuai pernyataan dankadang-kadang tidak melakukan
3. Kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakakan
4. Tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan

Pedoman Observasi Sikap Spiritual

Nama Peserta Didik : ……………………………………………………..

Kelas : ……………………………………………………..

Tanggal Pengamatan : ……………………………………………………..

Materi Pokok : ……………………………………………………..

No	**Aspek Pengamatan**	**Skor**				**Ket.**
		1	**2**	**3**	**4**	
1	Berdoa sebelum dan sesudah melakukan sesuatu					
2	Mengucapkan rasa syukur atas karunia Tuhan sesuai agama masing-masing					
3	Memberi salam sesuai agama masing-masing sebelum dan sesudah menyampaikan pendapat/presentasi					
4	Mengucapkan keagungan Tuhan apabila melihat kebesaran Tuhan sesuai agama masing-masing					
5	Menambah rasa keimanan akan keberadaan dan kebesaran Tuhan saat mempelajari ilmu pengetahuan					
Jumlah Skor						

Petunjuk Penilaian :
Peserta didik memperoleh nilai :
Baik Sekali : apabila memperoleh skor 16 - 20
Baik : apabila memperoleh skor 11 - 15
Cukup : apabila memperoleh skor 6 - 10
Kurang : apabila memperoleh skor 1 – 5

b. Sikap Sosial

1) Jujur

Pedoman Observasi Sikap Jujur

Petunjuk :

Lembaran ini diisi oleh guru untuk menilai sikap sosial peserta didik dalam kejujuran. Berilah tanda cek (**V**) pada kolom skor sesuai sikap jujur yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut :

1. Selalu, apabila selalu melakukan sesuai pernyataan
2. Sering, apabila sering melakukan sesuai pernyataan dankadang-kadang tidak melakukan
3. Kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan
4. Tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan

Pedoman Observasi Sikap Jujur

Nama Peserta Didik : ………………………………………………………..
Kelas : ………………………………………………………..
Tanggal Pengamatan : ………………………………………………………..
Materi Pokok : …………………………………………………………..

No	Aspek Pengamatan	Skor				Ket.
		1	2	3	4	
1	Tidak nyontek dalam mengerjakan ujian/ulangan					
2	Tidak melakukan plagiat (mengambil/menyalin karya orang lain tanpa menyebutkan sumber) dalam mengerjakan setiap tugas					
3	Mengemukakan perasaan terhadap sesuatu apa adanya					
4	Melaporkan data atau informasi apa adanya					
5	Mengakui kesalahan atau kekurangan yang dimiliki					
Jumlah Skor						

Petunjuk Penilaian :

Peserta didik memperoleh nilai :

Baik Sekali : apabila memperoleh skor 16 - 20

Baik : apabila memperoleh skor 11 - 15

Cukup : apabila memperoleh skor 6 - 10

Kurang : apabila memperoleh skor 1 – 5

2) Disiplin

Pedoman Observasi Sikap Disiplin

Petunjuk :

Lembaran ini diisi oleh guru untuk menilai sikap sosial peserta didik dalam kedisiplinan. Berilah tanda cek (**V**) pada kolom skor sesuai sikap disiplin yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut :

Ya = apabila siswa menunjukkan perbuatan sesuai aspek pengamatan

Tidak = apabila siswa tidak menunjukkan perbuatan sesuai aspek pengamatan.

Pedoman Observasi Sikap Disiplin

Nama Peserta Didik : ……………………………………………………..

Kelas : ……………………………………………………..

Tanggal Pengamatan : ……………………………………………………..

Materi Pokok : ………………………………………………………..

No	Aspek yang diamati	Melakukan		Ket.
		Ya	Tidak	
1	Masuk kelas tepat waktu			
2	Mengumpulkan tugas tepat waktu			
3	Memakai seragam sesuai tata tertib			
4	Mengerjakan tugas yang diberikan			
5	Tertib dalam mengikuti pembelajaran			
6	Mengikuti praktikum sesuai dengan langkah yang ditetapkan			
7	Membawa buku tulis sesuai mata pelajaran			
8	Membawa buku teks mata pelajaran			
Jumlah				

Petunjuk Penilaian :

Peserta didik memperoleh nilai :

Baik Sekali : apabila terdapat 7 – 8 jawaban YA

Baik : apabila terdapat 5 – 6 jawaban YA

Cukup : apabila terdapat 3 – 4 jawaban YA

Kurang : apabila terdapat 1 – 2 jawaban YA

3) Tanggung Jawab

Pedoman Observasi Sikap Tanggung Jawab

Petunjuk :

Lembaran ini diisi oleh guru untuk menilai sikap sosial peserta didik dalam tanggung jawab. Berilah tanda cek (**V**) pada kolom skor sesuai sikap tanggung jawab yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut :

1. Selalu, apabila selalu melakukan sesuai pernyataan
2. Sering, apabila sering melakukan sesuai pernyataan dan kadang-kadang tidak melakukan
3. Kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan
4. Tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan

Pedoman Observasi Sikap Tanggung Jawab

Nama Peserta Didik : ....

Kelas : ....

Tanggal Pengamatan : ....

Materi Pokok : ....

No	Aspek Pengamatan	Skor				Ket.
		1	2	3	4	
1	Melaksanakan tugas individu dengan baik					
2	Menerima resiko dari tindakan yang dilakukan					
3	Tidak menuduh orang lain tanpa bukti yang akurat					
4	Mengembalikan barang yang dipinjam					
5	Meminta maaf atas kesalahan yang dilakukan					
Jumlah Skor						

Petunjuk Penilaian :

Peserta didik memperoleh nilai :

Baik Sekali : apabila memperoleh skor 16 - 20

Baik : apabila memperoleh skor 11 - 15

Cukup : apabila memperoleh skor 6 - 10

Kurang : apabila memperoleh skor 1 – 5

4) Toleransi

Pedoman Observasi Sikap Toleransi

Petunjuk :

Lembaran ini diisi oleh guru/teman untuk menilai sikap sosial peserta didik dalam toleransi. Berilah tanda cek (v) pada kolom skor sesuai sikap toleransi yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut :

1. Selalu, apabila selalu melakukan sesuai pernyataan
2. Sering, apabila sering melakukan sesuai pernyataan dan kadang-kadang tidak melakukan
3. Kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan
4. Tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan

Pedoman Observasi Sikap Toleransi

Nama Peserta Didik : ……………………………………………………….

Kelas : ……………………………………………………….

Tanggal Pengamatan : ……………………………………………………….

Materi Pokok : ………………………………………………………..

No	Aspek Pengamatan	Skor				Ket.
		1	2	3	4	
1	Menghormati pendapat teman					
2	Menghormati teman yang berbeda suku, agama, ras, budaya, dan gender					
3	Menerima kesepakatan meskipun berbeda dengan pendapatnya					
4	Menerima kekurangan orang lain					
5	Mememaafkan kesalahan orang lain					
Jumlah Skor						

Petunjuk Penilaian :

Peserta didik memperoleh nilai :

Baik Sekali : apabila memperoleh skor 16 - 20

Baik : apabila memperoleh skor 11 - 15

Cukup : apabila memperoleh skor 6 - 10

Kurang : apabila memperoleh skor 1 – 5

5) Gotong Royong

Pedoman Observasi Sikap Gotong Royong

Petunjuk :

Lembaran ini diisi oleh guru/teman untuk menilai sikap sosial peserta didik dalam gotong royong. Berilah tanda cek (**V**) pada kolom skor sesuai sikap gotong royong yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut :

1. Selalu, apabila selalu melakukan sesuai pernyataan
2. Sering, apabila sering melakukan sesuai pernyataan dankadang-kadang tidak melakukan
3. Kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan
4. Tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan

Pedoman Observasi Sikap Gotong Royong

Nama Peserta Didik : ……………………………………………………..
Kelas : ……………………………………………………..
Tanggal Pengamatan : ……………………………………………………..
Materi Pokok : ………………………………………………………..

No	Aspek Pengamatan	Skor				Ket.
		1	2	3	4	
1	Aktif dalam kerja kelompok					
2	Suka menolong teman/orang lain					
3	Kesediaan melakukan tugas sesuai kesepakatan					
4	Rela berkorban untuk orang lain					
Jumlah Skor						

Petunjuk Penilaian :

Peserta didik memperoleh nilai :

Baik Sekali : apabila memperoleh skor 13 - 16

Baik : apabila memperoleh skor 9 - 12

Cukup : apabila memperoleh skor 5 - 8

Kurang : apabila memperoleh skor 1 – 4

6) Santun

Pedoman Observasi Sikap Santun

Petunjuk :

Lembaran ini diisi oleh guru untuk menilai sikap sosial peserta didik dalam kesantunan. Berilah tanda cek (**V**) pada kolom skor sesuai sikap santun yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut :

1. Selalu, apabila selalu melakukan sesuai pernyataan
2. Sering, apabila sering melakukan sesuai pernyataan dan kadang-kadang tidak melakukan
3. Kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan dansering tidak melakukan
4. Tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan

Pedoman Observasi Sikap Santun

Nama Peserta Didik : ……………………………………………………..

Kelas : ……………………………………………………..

Tanggal Pengamatan : ……………………………………………………..

Materi Pokok : ……………………………………………………..

No	Aspek Pengamatan	Skor				Ket.
		1	2	3	4	
1	Menghormati orang yang lebih tua					
2	Mengucapkan terima kasih setelah menerima bantuan orang lain					
3	Menggunakan bahasa santun saat menyampaikan pendapat					
4	Menggunakan bahasa santun saat mengkritik pendapat teman					
5	Bersikap 3S (salam, senyum, sapa) saat bertemu orang lain					
Jumlah Skor						

Petunjuk Penilaian :

Peserta didik memperoleh nilai :

Baik Sekali : apabila memperoleh skor 16 - 20

Baik : apabila memperoleh skor 11 - 15

Cukup : apabila memperoleh skor 6 - 10

Kurang : apabila memperoleh skor 1 – 5

7) Percaya Diri

Pedoman Observasi Sikap Percaya Diri

Petunjuk :

Lembaran ini diisi oleh guru/teman untuk menilai sikap sosial peserta didik dalam percaya diri. Berilah tanda cek (v) pada kolom skor sesuai sikap percaya diri yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut :

1. Selalu, apabila selalu melakukan sesuai pernyataan
2. Sering, apabila sering melakukan sesuai pernyataan dan kadang-kadang tidak melakukan
3. Kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan
4. Tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan

Pedoman Observasi Sikap Percaya Diri

Nama Peserta Didik : ………………………………………………………..

Kelas : ………………………………………………………..

Tanggal Pengamatan : ………………………………………………………..

Materi Pokok : ………………………………………………………..

No	Aspek Pengamatan	Skor				Ket.
		1	2	3	4	
1	Berani presentasi di depan kelas					
2	Berani berpendapat, bertanya, atau menjawab pertanyaan					
3	Berpendapat atau melakukan kegiatan tanpa ragu-ragu					
4	Mampu membuat keputusan dengan cepat					
5	Tidak mudah putus asa/pantang menyerah					
Jumlah Skor						

Petunjuk Penilaian :

Peserta didik memperoleh nilai :

Baik Sekali : apabila memperoleh skor 16 - 20

Baik : apabila memperoleh skor 11 - 15

Cukup : apabila memperoleh skor 6 - 10

Kurang : apabila memperoleh skor 1 – 5

2. Pengetahuan

Indikator	Penilaian		
	Teknik	Bentuk Instrumen	Butir Soal/Instrumen
Pengetahuan Memahami *Gyro Compass* dan bagian-bagiannya.			1. Ditinjau dari konstruksinya, proses manakah yang ditempuh sebuah gyroscop, sehingga akhirnya dapat dipakai menjadi Kompas Gyro ? (ingatlah : Perubahan bentuk edaran ujung poros gasing diangkasa) ? 2. Kesalahan-kesalahan apa saja yang mungkin terdapat pada *Gyro Compass*, tuliskan dan jelaskan kesalahan-kesalahan tersebut dan bagaimana cara mengatasinya? 3. Jelaskan yang dimaksud dengan *Tilting* dan *Drfting* itu ? 4. Pada Hukum Gasing I dikenal istilah *Inertia* (inersia). Jelaskan apa uang dimaksud dengan *Inertia* tersebut ? 5. Faktor-faktor apakah yang mempengaruhi sifat-sifat *Gyro Scope* ?

3. Keterampilan

<table>
<tr><th rowspan="2">Indikator</th><th colspan="3">Penilaian</th></tr>
<tr><th>Teknik</th><th>Bentuk Instrumen</th><th>Butir Soal/Instrumen</th></tr>
<tr><td>Keterampilan

Mengidentifikasi Kompas Gyro dan bagian-bagiannya.</td><td>Non Tes (Tes Unjuk Kerja)</td><td></td><td>1. Rubrik Sikap Ilmiah
<table>
<tr><th rowspan="2">No</th><th rowspan="2">Aspek</th><th colspan="4">Penilaian</th></tr>
<tr><th>4</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Menanya</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td>Mengamati</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td>Menalar</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>4</td><td>Mengolah data</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5</td><td>Menyimpulkan</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>6</td><td>Menyajikan</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th rowspan="2">Indikator</th><th colspan="3">Penilaian</th></tr>
<tr><th>Teknik</th><th>Bentuk Instrumen</th><th>Butir Soal/Instrumen</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td>2. Rubrik Penilaian mengidentifikasi Kompas Gyro dan bagian-bagiannya.
<table>
<tr><th rowspan="2">Aspek</th><th colspan="4">Penilaiaan</th></tr>
<tr><th>4</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th></tr>
<tr><td>Cara mengamati penggunaan Gyro Compass.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Cara mengamati langkah-langkah yang dilakukan saat mengatasi kesalahan gyro compass.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Cara mengamati Faktor-faktor apakah yang mempengaruhi sifat-sifat Gyro Scope.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table></td></tr>
</table>

Lampiran Rubrik dan Kriteria Penilaian :

- Rubrik Sikap Ilmiah

No	Aspek	Skor			
		1	2	3	4
1	Menanya				
2	Mengamati				
3	Menalar				
4	Mengolah data				
5	Menyimpulkan				
6	Menyajikan				

Kriteria ;

1. Aspek menanya **:**

Skor 4 Jika pertanyaan yang diajukan **sesuai** dengan permasalahan yang sedang dibahas

Skor 3 Jikapertanyaan yang diajukan **cukup** sesuai dengan permasalahan yang sedang dibahas

Skor 2 Jika pertanyaan yang diajukan **kurang sesuai** dengan permasalahan yang sedang dibahas

Skor 1 Tidak menanya

2. Aspek mengamati :

Skor 4 Terlibat dalam pengamatan dan aktif dalam memberikan pendapat

Skor 3 Terlibat dalam pengamatan

Skor 2 Berusaha terlibat dalam pengamatan

Skor 1 Diam tidak aktif

3. Aspek menalar

Skor 4 Jika nalarnya benar

Skor 3 Jika nalarnya hanya sebagian yang benar

Skor 2 Mencoba bernalar walau masih salah

Skor 1 Diam tidak bernalar

4. Aspek mengolah data :

Skor 4 Jika Hasil Pengolahan data benar semua

Skor 3 Jika hasil pengolahan data sebagian besar benar

Skor 2 Jika hasil pengolahan data sebagian kecil benar

Skor 1 Jika hasil pengolahan data salah semua

5. Aspek menyimpulkan **:**

Skor 4 jika kesimpulan yang dibuat seluruhnya benar

Skor 3 jika kesimpulan yang dibuat seluruhnya benar

Skor 2 kesimpulan yang dibuat sebagian kecil benar

Skor 1 Jika kesimpulan yang dibuat seluruhnya salah

6. Aspek menyajikan

Skor 4 jika laporan disajikan secara baik dan dapat menjawabsemua petanyaan dengan benar

Skor 3 Jika laporan disajikan secara baik dan hanya dapat menjawab sebagian pertanyaan

Skor 2 Jika laporan disajikan secara cukup baik dan hanya sebagian kecil pertanyaan yang dapat di jawab

Skor 1 Jika laporan disajikan secara kurang baik dan tidak dapat menjawab pertanyaan

Kegiatan Pembelajaran 3. Mengoperasikan Radar (*Radio Detection And Ranging*)

A. Deskripsi

Keuntungan pesawat radar dibandingkan dengan pesawat navigasi elektronik lain adalah bahwa pesat radar tidak perlu bekerja sama dengan stasiun radio pantai.

Penggunaan pesawat radar pada prinsipnya adalah untuk :

1. Alat penentu posisi *(position fixing)*
2. Alat pencegah tabrakan *(anti collusion)*
3. Bernavigasi di alur pelayaran *(piloting)*
4. Peringatan terhadap keadaan cuaca *(weather warning)*

B. Kegiatan Belajar

1. Tujuan Pembelajaran

Kegiatan belajar ini bertujuan agar siswa mampu memahami dan mengoperasikan pesawat radar dan dapat menerapkan dalam kelancaran pelaksanaan tugas sehari-hari serta dalam menjaga keamanan kapal yang pada akhirnya dapat menunjang keselamatan pelayaran.

2. Uraian Materi

a. Radar (Radio Detection And Ranging)

Sebuah pemancar radar di kapal maupun di darat akan menghasilkan pulsa-pulsa pendek dari gelombang-gelombang radio, melalui scanner radar pancaran pulsa-pulsa tersebut diarahkan pada area dan obyek yang berada di sekeliling kapal. Jika salah satu gelombang radio dari pulsa-

pulsa ini mengenai suatu target misalnya sebuah kapal lain, maka sebagian energi akan dipantulkan oleh kapal tersebut ke segala arah, termasuk dikembalikan ke arah kapal yang memancarkan pulsa gelombang radio tersebut.

Pulsa yang dikembalikan diterima oleh antenne radar, kemudian diproses di dalam sebuah C.R.T. (*Cathode Ray Tube*) dari kapal pengirim. Waktu yang diperlukan antara pemancaran dan penerimaan kembali diperhitungkan dengan teliti untuk menentukan jarak target.

Keuntungan pesawat radar dibandingkan dengan pesawat navigasi elektronik yang lain, tidak perlu bekerja sama dengan stasiun radio pantai.

Penggunaan pesawat Radar pada prinsipnya adalah untuk :

1) Alat penentu posisi (*position fixing*)
2) Alat pencegah tabrakan (*anti collusion*)
3) Bernavigasi di alur pelayaran (*piloting*)
4) Peringatan terhadap keadaan cuaca (*weather warning*)



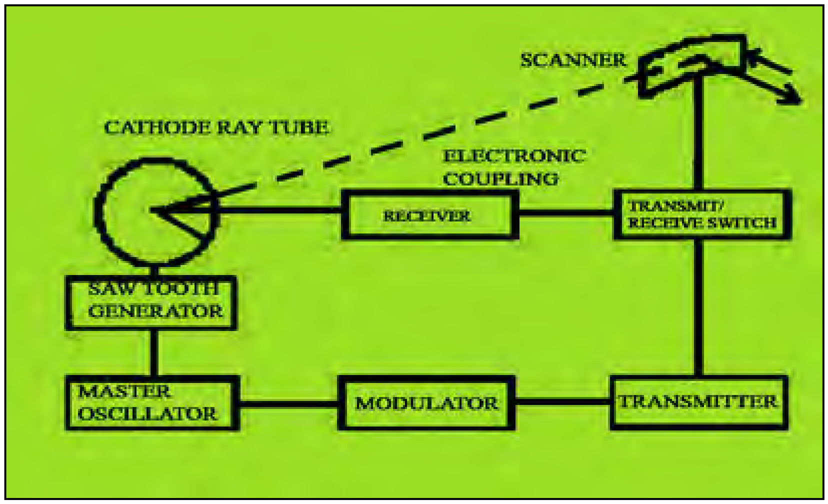
Gambar 12. Standar Radar display

Pesawat radar terdiri atas lima bagian penting yaitu :

1) ***Transmitter*** : Sebuah oscilator yang menghasilkan gelombang elektromagnet dengan super *High Frequency* (SHF), biasanya 3000 sampai 10.000 MHz kadang-kadang sampai 30.000 MHz.
2) ***Bahan ajarator*** : Untuk mengatur transmitter dalam pengiriman pulsa, kira-kira 500 – 3000 pulsa dipancarkan setiap detik tergantung dari skala jarak yang sedang dipergunakan.
3) ***Antenne*** : Suatu *scanner* yang dipergunakan untuk memancarkan pulsa keluar dan menerima kembali *signals* yang dikembalikan oleh target. Antenne harus ditempatkan cukup tinggi dan dapat berputar dengan *rotation rates* 15–25 RPM searah jarum jam (putaran *clockwise*).
4) ***Receiver*** : Menerima *signals* yang datangnya lemah dan di bahan ajarasi kembali untuk muncul di dalam gambar.
5) ***Indicator*** : Sebuah *Cathode Ray Tube* (CRT) berbentuk layar dan dipergunakan untuk navigasi radar yang dinamakan PPI (*Plan Position Indicator*).



Gambar 13. Antenne Radar



Gambar 14. Instalasi Radar

Hal-hal yang penting dalam pesawat radar adalah :

1. Jangkauan (*Range*)

   Dalam kondisi normal di mana antene radar berada pada ketinggian 50 kaki di atas permukaan air, pesawat radar dapat memberikan data yang jelas dari : garis pantai, dan obyek-obyek di permukaan laut.
2. Ketelitian jarak (*range accuracy*)

   Untuk mengukur jarak suatu obyek secara teliti, pesawat radar dilengkapi dengan *fixed range rings* dan *variable range marker*
3. Perbedaan jarak

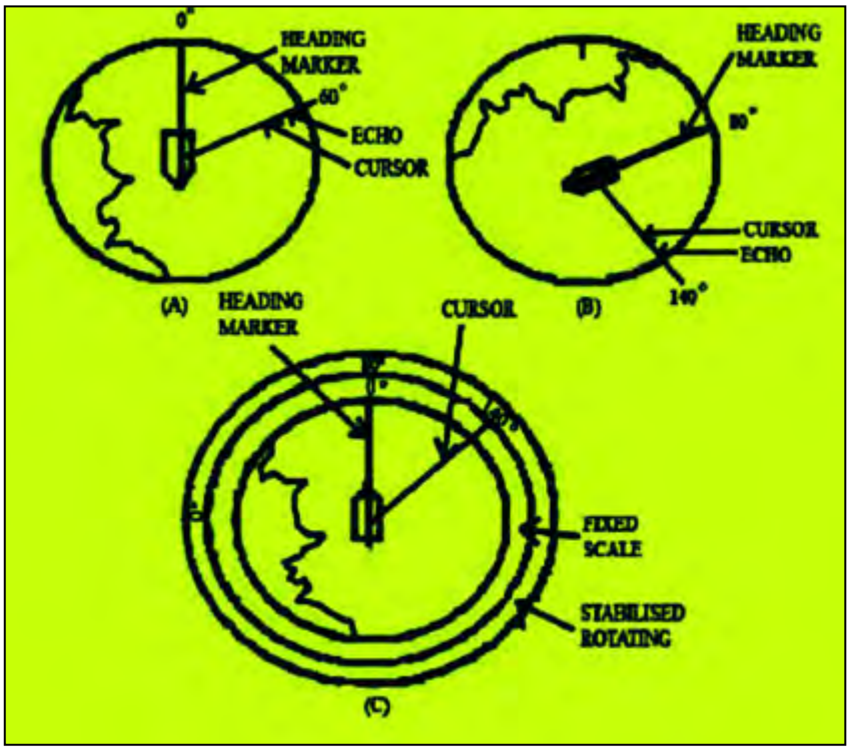
   Dalam jangkauan radar 1 mil masih dapat dibedakan.
4. Ketelitian baringan

   Semua obyek yang ada di dalam layar radar dengan cepat dapat diambil baringannya. Ketelitian pengambilan baringan sebenarnya kesalahan yang terjadi maksimum 10.

b. Radar sebagai Alat Penentu Posisi Kapal

Data-data radar dinyatakan dalam bentuk gambar pada Cathode Ray Tube (CRT) yang disebut juga PPI (Plan Position Indicator), gambar tersebut serupa dengan bagian peta dengan range yang dipasang.

Dalam cuaca baik sangat bermanfaat menjalankan pesawat radar yang dapat melihat dengan jelas mengenal, karakteristik suatu daerah perairan pada waktu masuk pelabuhan atau bagian-bagian dari suatu pantai.



Gambar 15. Penentuan posisi dengan Radar

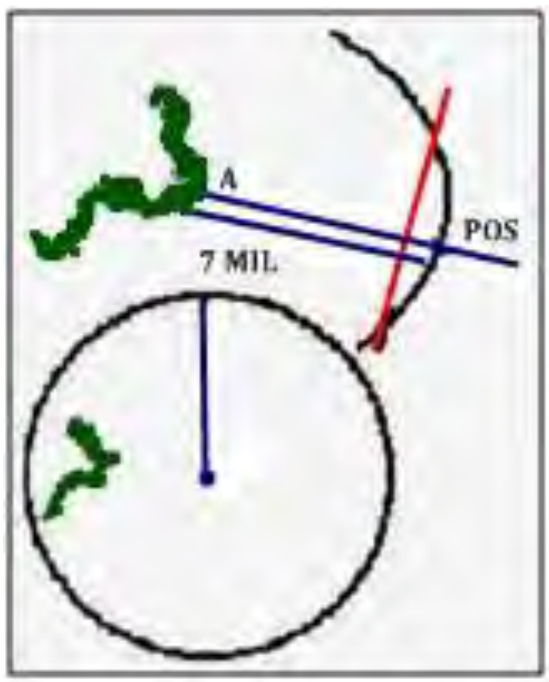
Dengan demikian, berdasarkan pengalaman yang ada dalam tampak terbatas kita sudah mengenal daerah tersebut walaupun hanya melalui layar radar. Penunjukan gambar di dalam layar radar serta baringan/arah yang diambil kita hartus memperhatikan terlebih dahulu pengaturan kompas yang dipergunakan. Gambar radar dinyatakan dengan haluan kapal pada bagian depan layar, hal ini menguntungkan navigator karena akan

menjadi lebih mudah untuk melihat apakah jalannya bebas dari daratan, *buoys* atau kapal-kapal. Hal ini lebih sering dilakukan khususnya jika berlayar pada alur sempit seperti di sungai dan lain-lain, di mana yang lebih penting adalah bebas alur kanan dan kiri sedangkan arah haluan kapal sebenarnya dapat dibaca di kompas.

c. Cara Penentuan Posisi Kapal Dengan Hasil Pengamatan Radar.

1) Dengan baringan dan jarak

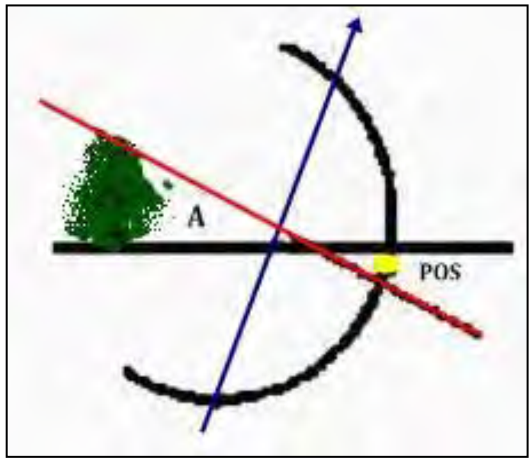
Sebuah kapal berlayar dengan haluan sejati 020^0, membaring sebuah tanjung A tepat melintang di lambung kiri kapal, dengan jarak 7 mil. Gambar yang akan tampak di radar adalah seperti di bawah ini.



Gambar 16. Baringan dan jarak

2) **Dengan dua baringan dan jarak**

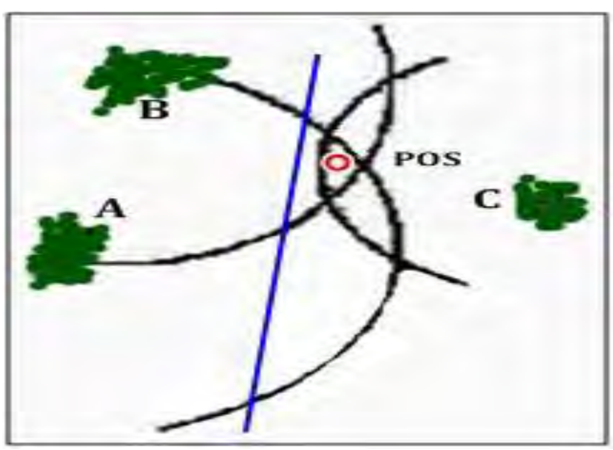
Perlu diingat bahwa penentuan jarak dengan radar lebih baik daripada baringan radar.



Gambar 17. Dengan dua baringan dan jarak

3) **Dengan tiga benda obyek yang kecil (mempergunakan jarak)**

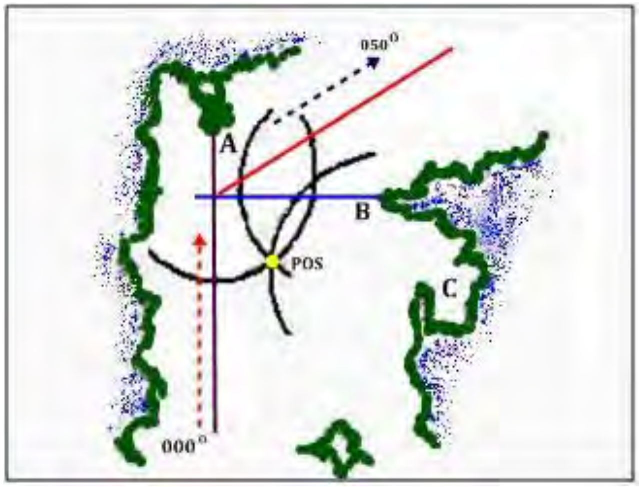
Tiga buah obyek yang kecil diukur jaraknya, mungkin akan terbentuk perpotongan busur yang kurang baik seperti tampak pada gambar di bawah ini.



Gambar 18. Tiga benda Baringan

4) Dengan pengukuran jarak dari tiga obyek yang tajam

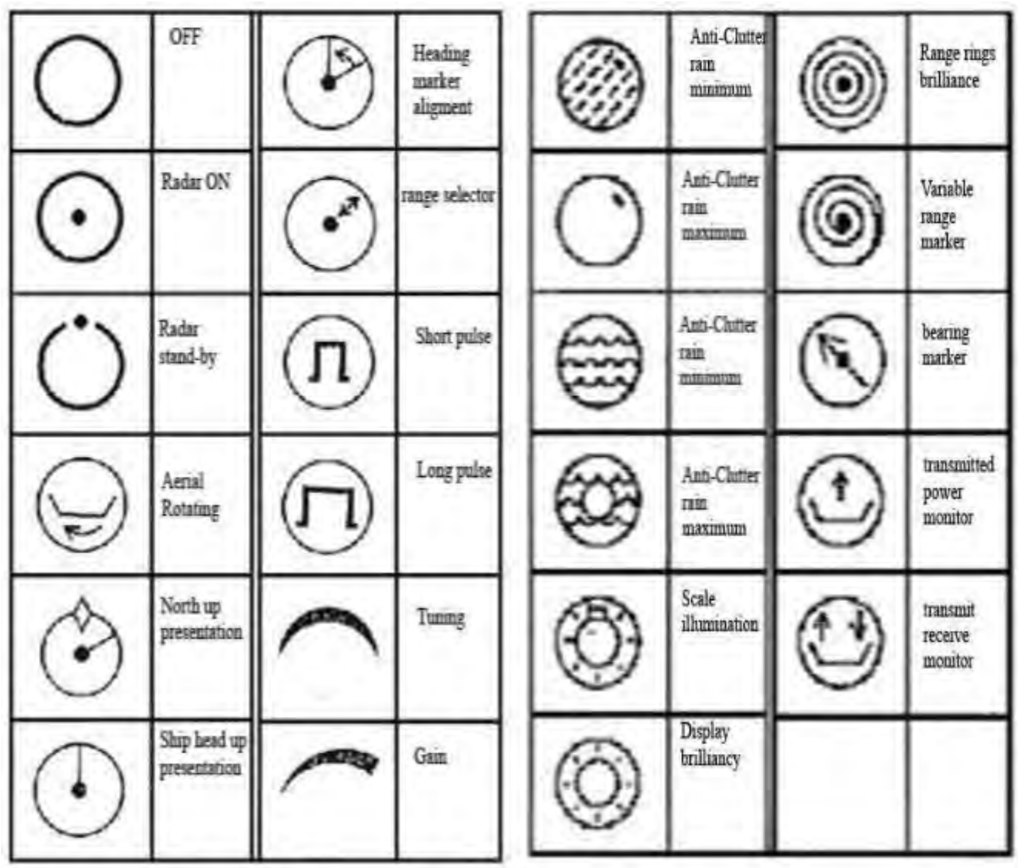
Berlayar melewati sebuah selat sempit dengan memilih obyek-obyek yang baik untuk target radar akan memberikan posisi yang baik pula.



Gambar 19. Pengukuran Jarak Tiga Benda

d. Pengoperasian Pesawat Radar

Menghidupkan pesawat radar hingga dapat menghasilkan gambar dengan baik dan jelas adalah suatu cara dalam mengoperasikan pesawat radar. Ada beberapa simbol dari *swicth* dan control yang dapat dijumpai di dalam pesawat radar antara lain seperti pada gambar di bawah ini.



Gambar 20. Simbol dari switch dan kontrol pada pesawat

e. Sea return

Tidak semua gema radar diproduksi oleh item navigasi keras seperti boat, pelampung dan daratan. Beberapa gema radar mungkin menerima ketidakberaturan air pada permukaan laut, khususnya pada jarak dekat oleh patahan, pecahan *wavecrest*, terjadi pada cuaca yang berangin dan laut yang berat.

Gema-gema ini tampak di layar radar pada skala jarak pendek, seperti multi gema kecil hampir ke kapal sendiri. Di bawah angin yang tinggi dan kondisi yang ekstrim gema dari kekacauan laut mungkin muncul sebagai

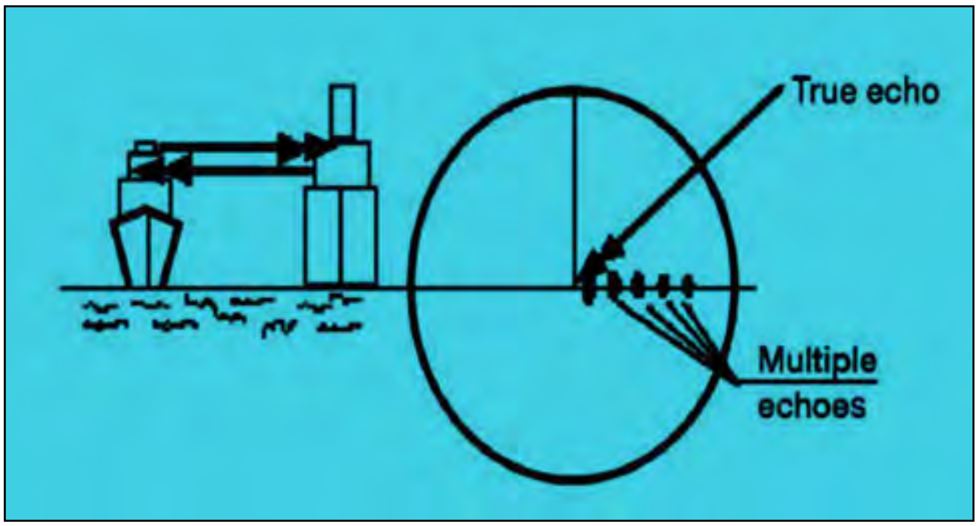
background tebal dari bentuk kekacauan hampir suatu *disk* yang solid/padat, sejauh satu sampai tiga mil di seluruh arah dari kapal sendiri, tetapi arah yang paling buruk di mana angin berhembus mengarah ke kapal. Radar mempunyai kontrol dari *sea clutter*, dapat digunakan untuk meminimalisasi efek atas kekacauan laut yang tertangkap di layar.

f. Gema palsu/salah (*false echoes*)

Kadang-kadang gema bisa tampak di layar pada posisi di mana tidak ada target yang nyata (*actual*). Tipe target ini di sebut *false echo* (gema palsu). Suatu waktu gema palsu diketahui sebagai *Ghost image* (*image* hantu), tidak langsung gema atau multi gema tergantung pada bagaimana gema palsu tersebut dihasilkan. *Image* hantu biasanya mempunyai kemiripan bentuk dengan gema asli, tetapi pada umumnya, *image* hantu hanya sebentar-sebentar dan kurang baik dalam penggambaran. *Image* hantu yang sebenarnya menguasai suatu hubungan tetap dengan respek ke *image* sebenarnya dan karakteristiknya kecenderungan hanya mengotori layar. *Image* hantu suatu waktu disebabkan oleh target yang lebar, luas, permukaan rata/halus bagaikan *image* hantu lewat di dekat kapal Anda.

Image hantu kadang-kadang disebut sebagai gema tidak langsung. Gema tidak langsung mungkin tampak ketika terdapat target yang besar, seperti melewati kapal pada jarak yang pendek/dekat, atau suatu pantulan permukaan, seperti cerobong kapal atau *spotlight* pada kapal Anda di jalur dengan antenna. Sinyal saat pertama kali mengenai sisi rata/halus dari target yang besar, akan di refleksikan dan berikutnya gema kembali ke *antenna* kemudian ditunjukkan pada *display*. Bagaimanapun, refleksi yang sama mungkin juga mengenai tiang kapal atau halangan lain dan kemudian tertangkap oleh antena radar dengan kekuatan yang cukup untuk tampak sebagai suatau target pada layar radar di berbagai lokasi.

Multi gema dapat muncul jika ada target yang besar dan mempunyai permukaan vertikal yang luas ke kapal anda pada perbandingan jarak dekat. Sinyal transmisi akan direfleksikan kembali dan seterusnya antara permukaan vertikal yang luas dari target dan kapal anda. Demikian, multi gema akan nampak melebihi gema target asli pada bearing yang sama seperti yang ditunjukkan di halaman berikutnya.



Gambar 21. Gema palsu/salah (*false echoes*)

g. Mengidentifikasi gema-gema kritis

Radar juga dapat melihat gema dari hujan atau salju. Gema dari hujan mendadak terdiri atas gema kecil yang tidak terhitung banyaknya, secara terus menerus berubah ukuran, intensitas, dan posisi. Kembalinya ini suatu waktu tampak sebagai area kabut/kabur yang besar/luas di *display* tergantung pada intensitas dari turunnya hujan atau salju di sel badai. Sel biasanya dapat dilihat pada jarak/jangkauan yang jauh tiba pada ketinggian yang tingginya di atas radar horizon dan sangat menolong untuk mengamati potensi kondisi cuaca buruk. Jika terjadinya hujan mendadak

maka kontrol untuk kekacauan laut (*rain clutter*) dapat disetel sehingga bisa untuk meminimalisir efek pada layar radar.

Cerobong, tiang atau mesin, (terletak dekat dengan susunan antenna) dapat menyebabkan bayangan. Area bayangan dapat dikenali sejak di luar gangguan akan ada reduksi dari target dan intensitas *noise*, walaupun tidak begitu perlu suatu pemotongan komplit yang terlihat di layar. Bagaimanapun, jika sudut bayangan lebih dari beberapa derajat, itu mungkin *blind* sektor. Di beberapa sektor bayangan intensitas *beam* mungkin tidak cukup untuk memperoleh gema dari suatu objek yang kecil meskipun dalam jarak dekat, kenyataannya bahwa suatu kapal yang besar dapat dideteksi pada jarak yang jauh lebih besar.

Untuk alasan ini, siku-siku luas dan *bearing* relatif atas sektor bayangan manapun harus di tentukan pada instalasi. Suatu waktu bayangan dapat di lihat di layar dengan menaikkan *gain* radar sampai *noise* ada. Sektor paling gelap mengindikasikan kemungkinan area yang dibayangi/berbayang. Informasi ini harus ditempatkan dekat unit *display*, dan operator harus waspada dari objek di sektor buta (*blind sector*) ini.

Gema di layar radar tidak selamanya langsung kembali ke antenna radar. Ada beberapa tipe dari gema palsu/salah yang dapat muncul di *display* jika terjadi kondisi tertentu. Itu harus dicatat oleh operator radar, melalui observasi/pengamatan, latihan dan pengalaman biasanya dapat mendeteksi kondisi tersebut secara cepat.

Suatu bagian paling kecil dari RF (*Radio Frequency*) energi dari tiap detak (*pulse*) transmisi teradiasi ke luar membatasi *beam* radar, memproduksi pola *side lobe*. *Side lobe* normalnya tidak mempunyai efek dari jauh atau permukaan objek kecil, tapi gema dari objek besar di jarak pendek dapat menghasilkan suatu pola pada layar radar mirip suatu jarak/jangkauan

lingkaran, atau tampak sebagai suatu seri pembentukan gema rusak/pecah. Gema *side lobe* normalnya terjadi pada jarak di bawah tiga mil dan biasanya dapat dikurangi secara hati-hai/perlahan melalui reduksi atas *Gain* atau penyetelan yang tepat dari kontrol *sea clutter*.

Garis bagian atas *display* radar mengindikasikan jalan dan kecepatan kapal bersama dengan posisi kapal, yang mana akan diganti dengan posisi kursor ketika diaktifkan pada *display* radar (*input heading* dibutuhkan). Menu kontrol akan tampak di sisi kanan *display* radar dalam layar penuh.

Dari standard *display* tersebut di atas maka hampir semua masalah yang terjadi dapat terjawab pada gambar. Di samping mengetahui posisi kapal, arah haluan dan kecepatan kapal yang dikemudikan dapat juga mengetahui jarak kapal-kapal atau benda-benda di sekeliling kapal bahkan dapat mengetahui haluan dan kecepatan kapal lain.

3. Refleksi

Petunjuk :

1. Tuliskan nama anda
2. Tuliskan jawaban pada pertanyaan pada lembar refleksi
3. Kumpulkan hasil refleksi pada guru anda

LEMBAR REFLEKSI

1. Bagaimana kesan anda setelah mengikuti pembelajaran ini ?
   ....
   ....
2. Apakah anda telah menguasai seluruh materi pembelajaran ini ? Jika ada materi yang belum dikuasai tulis materi apa saja.
   ....
   ....
3. Manfaat apa yang anda peroleh setelah menyelesaikan pelajaran ini ?
   ....
   ....
4. Apa yang akan anda lakukan setelah menyelesaikan pelajaran ini?
   ....
   ....
5. Tuliskan secara ringkas apa yang telah anda pelajari pada kegiatan pembelajaran ini!
   ....
   ....

4. Tugas

a. Mengamati



- Bentuklah kelompok siswa dalam jumlah 4 – 5 orang
- Lakukan kegiatan mencari informasi dari buku atau bahan ajar, internet, video dan lain-lain sehingga Anda bisa memahami dan mengidentifikasi Radar dan bagian-bagiannya.
- Adapun informasi yang harus anda cari adalah : Bagian-bagian Radar, fungsi Radar, tombol-tombol Radar.

b. Menanya



- Lakukan diskusi antar kelompok dengan cara setiap kelompok bertukar informasi !
- Bandingkan informasi yang anda peroleh dengan informasi kelompok lain. Adakah perbedaannya ? Jika ada, sebutkan !
- Tuliskan kesimpulan anda tentang memahami dan mengidentifikasi Radar dan bagian-bagiannya !

c. Eksperimen/explore

- Demonstrasi mengoperasikan Radar
- Eksplorasi terhadap Radar dan bagian-bagiannya.

d. Asosiasi

Menyimpulkan tentang Radar dan bagian-bagiannya.



e. Mengkomunikasikan

Wakil masing-masing kelompok mempresentasikan hasil demonstrasi tentang Radar dan bagian-bagiannya secara berkelompok.

5. Tes Formatif

a. Tuliskan dan jelaskan lima bagian penting dari pesawat radar!

b. Jelaskan apa fungsi radar!

c. Sebutkan tombol-tombol yang ada di pesawat radar dan jelaskan apa fungsi tombol-tombol tersebut?

d. Apa yang Anda ketahui tentang *false echoes* itu?

e. Apa yang Anda ketahui tentang *Sea return*?

C. Penilaian

1. Sikap

a. Sikap Spiritual

Pedoman Observasi Sikap Spiritual

Petunjuk :

Lembaran ini diisi oleh guru untuk menilai sikap spiritual peserta didik. Berilah tanda cek (**V**) pada kolom skor sesuai sikap spiritual yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut :

1. Selalu, apabila selalu melakukan sesuai pernyataan
2. Sering, apabila sering melakukan sesuai pernyataan dankadang-kadang tidak melakukan
3. Kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakakan
4. Tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan

Pedoman Observasi Sikap Spiritual

Nama Peserta Didik : ……………………………………………………..

Kelas : ……………………………………………………..

Tanggal Pengamatan : ……………………………………………………..

Materi Pokok : ……………………………………………………..

No	Aspek Pengamatan	Skor				Ket.
		1	2	3	4	
1	Berdoa sebelum dan sesudah melakukan sesuatu					
2	Mengucapkan rasa syukur atas karunia Tuhan sesuai agama masing-masing					
3	Memberi salam sesuai agama masing-masing sebelum dan sesudah menyampaikan pendapat/presentasi					
4	Mengucapkan keagungan Tuhan apabila melihat kebesaran Tuhan sesuai agama masing-masing					
5	Menambah rasa keimanan akan keberadaan dan kebesaran Tuhan saat mempelajari ilmu pengetahuan					
Jumlah Skor						

Petunjuk Penilaian :
Peserta didik memperoleh nilai :
Baik Sekali : apabila memperoleh skor 16 - 20
Baik : apabila memperoleh skor 11 - 15
Cukup : apabila memperoleh skor 6 - 10
Kurang : apabila memperoleh skor 1 – 5

b. Sikap Sosial

1) Jujur

Pedoman Observasi Sikap Jujur

Petunjuk :

Lembaran ini diisi oleh guru untuk menilai sikap sosial peserta didik dalam kejujuran. Berilah tanda cek (**V**) pada kolom skor sesuai sikap jujur yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut :

1. Selalu, apabila selalu melakukan sesuai pernyataan
2. Sering, apabila sering melakukan sesuai pernyataan dankadang-kadang tidak melakukan
3. Kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan
4. Tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan

Pedoman Observasi Sikap Jujur

Nama Peserta Didik : ……………………………………………………..

Kelas : ……………………………………………………..

Tanggal Pengamatan : ……………………………………………………..

Materi Pokok : ……………………………………………………..

No	**Aspek Pengamatan**	**Skor**				**Ket.**
		1	**2**	**3**	**4**	
1	Tidak nyontek dalam mengerjakan ujian/ulangan					
2	Tidak melakukan plagiat (mengambil/menyalin karya orang lain tanpa menyebutkan sumber) dalam mengerjakan setiap tugas					
3	Mengemukakan perasaan terhadap sesuatu apa adanya					
4	Melaporkan data atau informasi apa adanya					
5	Mengakui kesalahan atau kekurangan yang dimiliki					
Jumlah Skor						

Petunjuk Penilaian :

Peserta didik memperoleh nilai :

Baik Sekali : apabila memperoleh skor 16 - 20

Baik : apabila memperoleh skor 11 - 15

Cukup : apabila memperoleh skor 6 - 10

Kurang : apabila memperoleh skor 1 – 5

2) Disiplin

Pedoman Observasi Sikap Disiplin

Petunjuk :

Lembaran ini diisi oleh guru untuk menilai sikap sosial peserta didik dalam kedisiplinan. Berilah tanda cek (**V**) pada kolom skor sesuai sikap disiplin yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut :

Ya = apabila siswa menunjukkan perbuatan sesuai aspek pengamatan

Tidak = apabila siswa tidak menunjukkan perbuatan sesuai aspek pengamatan.

Pedoman Observasi Sikap Disiplin

Nama Peserta Didik : ……………………………………………………..

Kelas : ……………………………………………………..

Tanggal Pengamatan : ……………………………………………………..

Materi Pokok : ……………………………………………………..

No	Aspek yang diamati	Melakukan		Ket.
		Ya	Tidak	
1	Masuk kelas tepat waktu			
2	Mengumpulkan tugas tepat waktu			
3	Memakai seragam sesuai tata tertib			
4	Mengerjakan tugas yang diberikan			
5	Tertib dalam mengikuti pembelajaran			
6	Mengikuti praktikum sesuai dengan langkah yang ditetapkan			
7	Membawa buku tulis sesuai mata pelajaran			
8	Membawa buku teks mata pelajaran			
Jumlah				

Petunjuk Penilaian :

Peserta didik memperoleh nilai :

Baik Sekali : apabila terdapat 7 – 8 jawaban YA

Baik : apabila terdapat 5 – 6 jawaban YA

Cukup : apabila terdapat 3 – 4 jawaban YA

Kurang : apabila terdapat 1 – 2 jawaban YA

3) Tanggung Jawab

Pedoman Observasi Sikap Tanggung Jawab

Petunjuk :

Lembaran ini diisi oleh guru untuk menilai sikap sosial peserta didik dalam tanggung jawab. Berilah tanda cek (**V**) pada kolom skor sesuai sikap tanggung jawab yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut :

1. Selalu, apabila selalu melakukan sesuai pernyataan
2. Sering, apabila sering melakukan sesuai pernyataan dan kadang-kadang tidak melakukan
3. Kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan
4. Tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan

Pedoman Observasi Sikap Tanggung Jawab

Nama Peserta Didik : ....

Kelas : ....

Tanggal Pengamatan : ....

Materi Pokok : ....

No	**Aspek Pengamatan**	**Skor**				**Ket.**
		1	**2**	**3**	**4**	
1	Melaksanakan tugas individu dengan baik					
2	Menerima resiko dari tindakan yang dilakukan					
3	Tidak menuduh orang lain tanpa bukti yang akurat					
4	Mengembalikan barang yang dipinjam					
5	Meminta maaf atas kesalahan yang dilakukan					
Jumlah Skor						

Petunjuk Penilaian :

Peserta didik memperoleh nilai :

Baik Sekali : apabila memperoleh skor 16 - 20

Baik : apabila memperoleh skor 11 - 15

Cukup : apabila memperoleh skor 6 - 10

Kurang : apabila memperoleh skor 1 – 5

4) Toleransi

Pedoman Observasi Sikap Toleransi

Petunjuk :

Lembaran ini diisi oleh guru/teman untuk menilai sikap sosial peserta didik dalam toleransi. Berilah tanda cek (v) pada kolom skor sesuai sikap toleransi yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut :

1. Selalu, apabila selalu melakukan sesuai pernyataan
2. Sering, apabila sering melakukan sesuai pernyataan dan kadang-kadang tidak melakukan
3. Kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan
4. Tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan

Pedoman Observasi Sikap Toleransi

Nama Peserta Didik : ……………………………………………………..

Kelas : ……………………………………………………..

Tanggal Pengamatan : ……………………………………………………..

Materi Pokok : ……………………………………………………..

No	**Aspek Pengamatan**	**Skor**				**Ket.**
		1	**2**	**3**	**4**	
1	Menghormati pendapat teman					
2	Menghormati teman yang berbeda suku, agama, ras, budaya, dan gender					
3	Menerima kesepakatan meskipun berbeda dengan pendapatnya					
4	Menerima kekurangan orang lain					
5	Mememaafkan kesalahan orang lain					
Jumlah Skor						

Petunjuk Penilaian :

Peserta didik memperoleh nilai :

Baik Sekali : apabila memperoleh skor 16 - 20

Baik : apabila memperoleh skor 11 - 15

Cukup : apabila memperoleh skor 6 - 10

Kurang : apabila memperoleh skor 1 – 5

5) Gotong Royong

Pedoman Observasi Sikap Gotong Royong

Petunjuk :

Lembaran ini diisi oleh guru/teman untuk menilai sikap sosial peserta didik dalam gotong royong. Berilah tanda cek (**V**) pada kolom skor sesuai sikap gotong royong yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut :

1. Selalu, apabila selalu melakukan sesuai pernyataan
2. Sering, apabila sering melakukan sesuai pernyataan dankadang-kadang tidak melakukan
3. Kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan
4. Tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan

Pedoman Observasi Sikap Gotong Royong

Nama Peserta Didik : ……………………………………………………..
Kelas : ……………………………………………………..
Tanggal Pengamatan : ……………………………………………………..
Materi Pokok : ……………………………………………………..

No	**Aspek Pengamatan**	**Skor**				**Ket.**
		1	**2**	**3**	**4**	
1	Aktif dalam kerja kelompok					
2	Suka menolong teman/orang lain					
3	Kesediaan melakukan tugas sesuai kesepakatan					
4	Rela berkorban untuk orang lain					
Jumlah Skor						

Petunjuk Penilaian :

Peserta didik memperoleh nilai :

Baik Sekali : apabila memperoleh skor 13 - 16

Baik : apabila memperoleh skor 9 - 12

Cukup : apabila memperoleh skor 5 - 8

Kurang : apabila memperoleh skor 1 – 4

6) Santun

Pedoman Observasi Sikap Santun

Petunjuk :

Lembaran ini diisi oleh guru untuk menilai sikap sosial peserta didik dalam kesantunan. Berilah tanda cek (**V**) pada kolom skor sesuai sikap santun yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut :

1. Selalu, apabila selalu melakukan sesuai pernyataan
2. Sering, apabila sering melakukan sesuai pernyataan dan kadang-kadang tidak melakukan
3. Kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan dansering tidak melakukan
4. Tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan

Pedoman Observasi Sikap Santun

Nama Peserta Didik : ……………………………………………………..
Kelas : ……………………………………………………..
Tanggal Pengamatan : ……………………………………………………..
Materi Pokok : ……………………………………………………..

No	Aspek Pengamatan	Skor				Ket.
		1	2	3	4	
1	Menghormati orang yang lebih tua					
2	Mengucapkan terima kasih setelah menerima bantuan orang lain					
3	Menggunakan bahasa santun saat menyampaikan pendapat					
4	Menggunakan bahasa santun saat mengkritik pendapat teman					
5	Bersikap 3S (salam, senyum, sapa) saat bertemu orang lain					
Jumlah Skor						

Petunjuk Penilaian :

Peserta didik memperoleh nilai :

Baik Sekali : apabila memperoleh skor 16 - 20

Baik : apabila memperoleh skor 11 - 15

Cukup : apabila memperoleh skor 6 - 10

Kurang : apabila memperoleh skor 1 – 5

7) Percaya Diri

Pedoman Observasi Sikap Percaya Diri

Petunjuk :

Lembaran ini diisi oleh guru/teman untuk menilai sikap sosial peserta didik dalam percaya diri. Berilah tanda cek (v) pada kolom skor sesuai sikap percaya diri yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut :

1. Selalu, apabila selalu melakukan sesuai pernyataan
2. Sering, apabila sering melakukan sesuai pernyataan dan kadang-kadang tidak melakukan
3. Kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan
4. Tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan

Pedoman Observasi Sikap Percaya Diri

Nama Peserta Didik : ……………………………………………………..
Kelas : ……………………………………………………..
Tanggal Pengamatan : ……………………………………………………..
Materi Pokok : ……………………………………………………..

No	Aspek Pengamatan	Skor				Ket.
		1	2	3	4	
1	Berani presentasi di depan kelas					
2	Berani berpendapat, bertanya, atau menjawab pertanyaan					
3	Berpendapat atau melakukan kegiatan tanpa ragu-ragu					
4	Mampu membuat keputusan dengan cepat					
5	Tidak mudah putus asa/pantang menyerah					
Jumlah Skor						

Petunjuk Penilaian :

Peserta didik memperoleh nilai :

Baik Sekali : apabila memperoleh skor 16 - 20

Baik : apabila memperoleh skor 11 - 15

Cukup : apabila memperoleh skor 6 - 10

Kurang : apabila memperoleh skor 1 – 5

2. Pengetahuan

Indikator	Penilaian		
	Teknik	Bentuk Instrumen	Butir Soal/Instrumen
Pengetahuan Memahami penggunaan radar dalam pelayaran.			1. Tuliskan dan jelaskan lima bagian penting dari pesawat radar! 2. Jelaskan apa fungsi radar! 3. Sebutkan tombol-tombol yang ada di pesawat radar dan jelaskan apa fungsi tombol-tombol tersebut? 4. Apa yang Anda ketahui tentang *false echoes* itu? 5. Apa yang Anda ketahui tentang *Sea return*?

3. Keterampilan

<table>
<tr><th rowspan="2">Indikator</th><th colspan="3">Penilaian</th></tr>
<tr><th>Teknik</th><th>Bentuk Instrumen</th><th>Butir Soal/Instrumen</th></tr>
<tr>
<td>Keterampilan
Menggunakan Radar untuk kepentingan Pelayaran.</td>
<td>Non Tes (Tes Unjuk Kerja)</td>
<td></td>
<td>
1. Rubrik Sikap Ilmiah
<table>
<tr><th rowspan="2">No</th><th rowspan="2">Aspek</th><th colspan="4">Penilaian</th></tr>
<tr><th>4</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Menanya</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td>Mengamati</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td>Menalar</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>4</td><td>Mengolah data</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5</td><td>Menyimpulkan</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>6</td><td>Menyajikan</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
2. Rubrik Penilaian melaksanakan identifikasi terhadap Radar dan bagian-bagiannya.
<table>
<tr><th rowspan="2">Aspek</th><th colspan="4">Penilaiaan</th></tr>
<tr><th>4</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th></tr>
<tr><td>Cara mengamati dan mengidentifikasi fungsi Radar dan bagian-bagiannya.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
</td>
</tr>
</table>

Indikator	Penilaian						
	Teknik	Bentuk Instrumen	Butir Soal/Instrumen				
			Cara mengamati meng-identifikasi tombol-tombol Radar dan fungsi tombol-tombol tersebut.				
			Cara mengamati/menentukan posisi target/sasaran dengan menggunakan Radar.				
			Cara mengamati/ menentukan dan mengatasi hambatan-hambatan saat menggunakan Radar.				

Lampiran Rubrik dan Kriteria Penilaian :

- Rubrik Sikap Ilmiah

No	Aspek	Skor			
		1	2	3	4
1	Menanya				
2	Mengamati				
3	Menalar				
4	Mengolah data				
5	Menyimpulkan				
6	Menyajikan				

Kriteria ;

1. Aspek menanya **:**

Skor 4 Jika pertanyaan yang diajukan **sesuai** dengan permasalahan yang sedang dibahas

Skor 3 Jikapertanyaan yang diajukan **cukup** sesuai dengan permasalahan yang sedang dibahas

Skor 2 Jika pertanyaan yang diajukan **kurang sesuai** dengan permasalahan yang sedang dibahas

Skor 1 Tidak menanya

2. Aspek mengamati :

Skor 4 Terlibat dalam pengamatan dan aktif dalam memberikan pendapat

Skor 3 Terlibat dalam pengamatan

Skor 2 Berusaha terlibat dalam pengamatan

Skor 1 Diam tidak aktif

3. Aspek menalar

Skor 4 Jika nalarnya benar

Skor 3 Jika nalarnya hanya sebagian yang benar

Skor 2 Mencoba bernalar walau masih salah

Skor 1 Diam tidak bernalar

4. Aspek mengolah data :

Skor 4 Jika Hasil Pengolahan data benar semua

Skor 3 Jika hasil pengolahan data sebagian besar benar

Skor 2 Jika hasil pengolahan data sebagian kecil benar

Skor 1 Jika hasil pengolahan data salah semua

5. Aspek menyimpulkan **:**

Skor 4 jika kesimpulan yang dibuat seluruhnya benar

Skor 3 jika kesimpulan yang dibuat seluruhnya benar

Skor 2 kesimpulan yang dibuat sebagian kecil benar

Skor 1 Jika kesimpulan yang dibuat seluruhnya salah

6. Aspek menyajikan

Skor 4 jika laporan disajikan secara baik dan dapat menjawabsemua petanyaan dengan benar

Skor 3 Jika laporan disajikan secara baik dan hanya dapat menjawab sebagian pertanyaan

Skor 2 Jika laporan disajikan secara cukup baik dan hanya sebagian kecil pertanyaan yang dapat di jawab

Skor 1 Jika laporan disajikan secara kurang baik dan tidak dapat menjawab pertanyaan

Kegiatan Pembelajaran 4. Mengoperasikan Radio *Detection Finder* (*RDF)*

A. Deskripsi

Prinsip kerja pesawat RDF serta kegunaannya dalam kaitan penentuan posisi kapal adalah sebagai berikut : Gelombang-gelombang elektromagnetis yang dipancarkan oleh antene pemancar yang dialiri arus bolak balik (*alternating current*) akan diterangkap oleh sebuah antene yang berbentuk kumparan melalui sebuah medan magnet yang dipasang di kapal, menginduksi kumparan sehingga terjadi tegangan listrik. Besarnya tegangan listrik yang terjadi di dalam kumparan tersebut tergantung pada letak kumparan (penampang kumparan) terhadap arah gelombang elektromagnetis yang menginduksi.

B. Kegiatan Belajar

1. Tujuan Pembelajaran

Kegiatan belajar ini bertujuan agar siswa mampu memahami dan mengoperasikan pesawat RDF dan menerapkan dalam kelancaran pelaksanaan tugas sehari-hari serta dalam menjaga keamanan kapal yang pada akhirnya dapat menunjang keselamatan pelayaran.

2. Uraian Materi

a. Radio *Direction Finder* (R.D.F.)

Prinsip kerja pesawat RDF serta kegunaannya dalam kaitan penentuan posisi kapal adalah sebagai berikut : Gelombang-gelombang elektromagnetis yang dipancarkan oleh antene pemancar yang dialiri arus bolak balik (alternating current) akan diterangkap oleh sebuah antene yang

berbentuk kumparan melalui sebuah medan magnet yang dipasang di kapal menginduksi kumparan sehingga terjadi tegangan listrik. Besar tegangan listrik yang terjadi di dalam kumparan tersebut tergantung pada letak kumparan (penampang kumparan) terhadap arah gelombang elektromagnetis yang menginduksi. Apabila penampang kumparan menuju antene pemancar (Stasiun Radio Pantai), maka tegangan listrik yang terjadi adalah maksimum. Perubahan tegangan listrik dari kedudukan maksimum ke kedudukan tertentu, akan lebih mudah didengar atau dilihat bila dibandingkan dengan perubahan tegangan listrik dari kedudukan minimum ke kedudukan tertentu.

Dalam melakukan baringan dengan RDF carilah kedudukan maksimum terlebih dahulu kemudian baru minimum hingga lebih jelas baringan gambar mupun perubahan suaranya. Jika pesawat RDF dilengkapi dengan sistem automatic bearing, maka navigator hanya tinggal membaca penunjukan jarum baringan.

Keuntungan dari pesawat RDF antara lain :

1) Radio *Direction Finder* (RDF) dapat dipergunakan pada navigasi pantai di manapun kapal berada,
2) Kapal-kapal yang dalam keadaan darurat perlu pertolongan kapal lain atau stasiun pantai/darat, dapat menggunakan pemancar radionya sehingga posisi kapal akan lebih mudah diketahui.

Azas dasar dari baringan radio adalah induksi gelombang-gelombang elektromagnetis yang diterima oleh antene di kapal.



Gambar 22. Gelombang-gelombang elektromagnetis dan Antenne



Gambar 23. Pesawat RDF

b. Cara mengoperasikan pesawat

1) Sebelum membaring tentukan terlebih dahulu tempat/posisi duga kapal!
2) Identifikasi stasiun pemancar yang akan dibaring!
3) Hidupkan pesawat beserta antenenya, pasang tuning pada frekuensi stasiun dan putarlah crusor untuk membaring suara (bunyi), diikuti

dengan membaring gambar pancaran hingga pada posisi suara dan gambar yang terbaik.

Garis duduk adalah tempat kedudukan dari penilik yang membaring dengan sudut yang sama dan waktu yang sama pada suatu stasiun radio. Tempat kedudukan matematis kapal adalah pada lingkaran besar itu sendiri.

Tempat kedudukan matematis kapal adalah berupa lengkungan baringan. Kesalahan penilikan yang dapat terjadi pada baringan radio adalah ± 20. Kesalahan-kesalahan yang dapat terjadi pada baringan radio antara lain sebagai berikut :

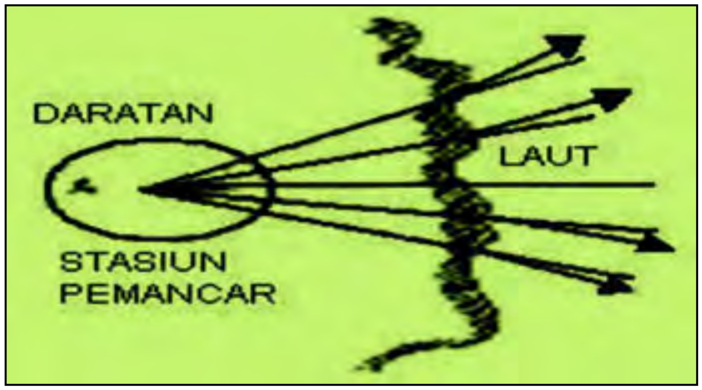
1) Pengaruh Malam Hari (*Night Effect*)

   Proses ionisasi lapisan udara yang timbul pada malam hari lebih kecil daripada siang hari, sebab pada siang hari proses ionisasi lebih besar oleh adanya sinar matahari. Karena perbedaan terjadinya ionisasi itu maka pada saat baringan radio di malam hari terjadi pembelokan arah gelombang radio sehingga terjadi penyimpangan. Untuk mengatasi hal tersebut maka kalau akan memilih obyek baringan pada malam hari, carilah yang jaraknya kurang dari 60 mil.

2) Pengaruh pantai (*land effect*)

   Stasiun pemancar darat yang memancarkan gelombang radio akan terjadi pembiasan (kesalahan arah) jika melewati pantai, karena adanya kepadatan udara di atas pantai (terutama pantai yang berpasir kering/tanah dan berbukit-bukit). Untuk mengatasinya adalah dengan mengambil baringan dari stasiun pemancar yang arahnya tegak lurus (lihat gambar 24).

   Perhatikan anak panah, pembiasan yang terjadi pada gelombang radio pada saat melewati pantai.



Gambar 24. Pengaruh pantai

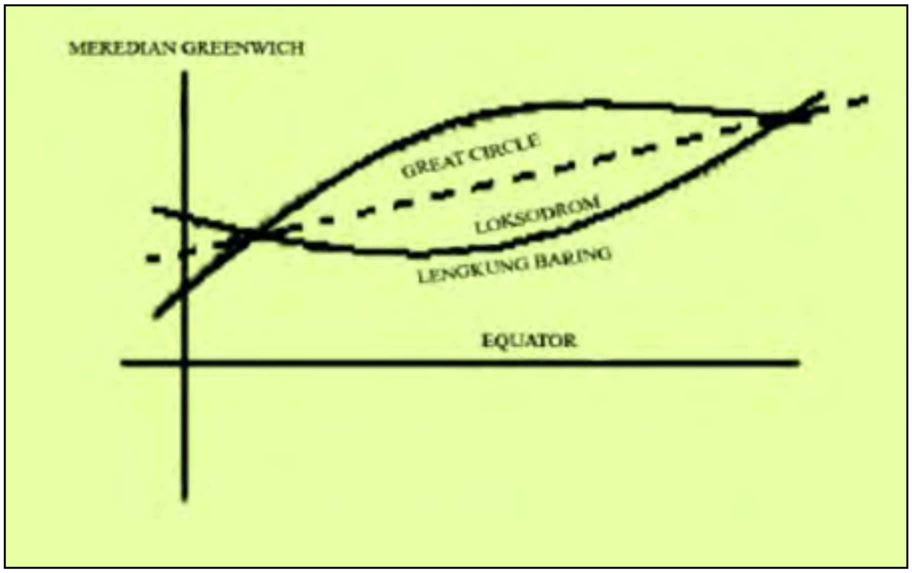
3) Kesalahan manusia (*human errors*)

Kesalahan ini disebabkan karena kurang teliti kecermatan pembaring pada pendengaran minimum, kepekaan pada orang yang melayani pesawat serta keterampilan menggunakan pesawat radio. Nilai kesalahan dapat mencapai ± 20.

c. Baringan radio dan cara melukis baringan

Jika baringan dilakukan oleh stasiun radio pantai maka garis baringan berupa lingkaran besar dan tempat kedudukan kapal berupa lengkaran besar pula. Jika baringan dilakukan oleh kapal, garis baringan berupa lingkaran besar dan tempat kedudukan kapal berupa lengkungan baring (*curve of constant bearing*).

Baik lingkaran besar maupun lengkungan baring keduanya di peta mercator dan pada umumnya bukan merupakan garis lurus, sehingga sulit untuk menggambarkan di peta mercator. Bentuk gambar lingkaran besar, loksodrom, lengkung baring pada sebuah peta mercator adalah seperti pada gambar di bawah ini :



Gambar 25. Bentuk gambar lingkaran besar, loksodrom, lengkung baring pada peta mercator

Penjelasan :

1) Lingkaran besar jika digambarkan pada peta mercator akan terlukis sebuah garis lengkung dengan sisi cekung yang menghadap ke equator.
2) Loksodrom jika digambarkan pada peta mercator akan terlukis sebuah garis lurus,
3) Lengkung baring jika digambarkan pada peta mercator akan terlukis sebuah garis lengkung dengan sisi cekung menghadap ke kutub belahan bumi di mana lengkung baring itu terletak.

d. Mematikan RDF

1) Minimalisir suara dengan cara memutar tombol "VOLUME".
2) Putar tombol "*POWER*" ke posisi "*OFF*".
3) Tekan tombol "*POWER DC" IC Regulated Power Supply ke posisi "OFF*".
4) Tekan tombol saklar arus listrik ke posisi "*OFF*".



Gambar 26. Antena RDF



Gambar 27. Antena RDF

3. Refleksi

Petunjuk :

1. Tuliskan nama anda
2. Tuliskan jawaban pada pertanyaan pada lembar refleksi
3. Kumpulkan hasil refleksi pada guru anda

LEMBAR REFLEKSI

1. Bagaimana kesan anda setelah mengikuti pembelajaran ini ?
   ....
   ....
2. Apakah anda telah menguasai seluruh materi pembelajaran ini ? Jika ada materi yang belum dikuasai tulis materi apa saja.
   ....
   ....
3. Manfaat apa yang anda peroleh setelah menyelesaikan pelajaran ini ?
   ....
   ....
4. Apa yang akan anda lakukan setelah menyelesaikan pelajaran ini?
   ....
   ....
5. Tuliskan secara ringkas apa yang telah anda pelajari pada kegiatan pembelajaran ini!
   ....
   ....

4. Tugas

a. Mengamati



- Bentuklah kelompok siswa dalam jumlah 4 – 5 orang
- Lakukan kegiatan mencari informasi dari buku atau bahan ajar, internet, video dan lain-lain sehingga Anda bisa memahami dan mengidentifikasi RDF dan bagian-bagiannya.
- Adapun informasi yang harus anda cari adalah : prinsip kerja dari RDF, keuntungan RDF dibanding pesawat navigasi lain.

b. Menanya



- Lakukan diskusi antar kelompok dengan cara setiap kelompok bertukar informasi !
- Bandingkan informasi yang anda peroleh dengan informasi kelompok lain. Adakah perbedaannya ? Jika ada, sebutkan !
- Tuliskan kesimpulan anda tentang RDF !

c. Eksperimen/explore

- Demonstrasi mengoperasikan RDF.
- Eksplorasi terhadap bagian-bagiannya dari pesawat RDF.

d. Asosiasi

Menyimpulkan tentang pengoperasian pesawat RDF.



e. Mengkomunikasikan

Wakil masing-masing kelompok mempresentasikan hasil demonstrasi tentang pengoperasian pesawat RDF secara berkelompok.

5. Tes Formatif

a. Jelaskan bagaimana prinsip kerja RDF!

b. Tuliskan beberapa keuntungan RDF jika dibandingkan dengan pesawat navigasi lainnya!

c. Jelaskan bagaimana cara mengoperasikan pesawat RDF!

d. Tuliskan dan jelaskan kesalahan-kesalahan yang dapat terjadi pada baringan radio RDF!

e. Tuliskan bagaiman prosedur mematikan pesawat RDF!

C. Penilaian

1. Sikap

a. Sikap Spiritual

Pedoman Observasi Sikap Spiritual

Petunjuk :

Lembaran ini diisi oleh guru untuk menilai sikap spiritual peserta didik. Berilah tanda cek (**V**) pada kolom skor sesuai sikap spiritual yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut :

1. Selalu, apabila selalu melakukan sesuai pernyataan
2. Sering, apabila sering melakukan sesuai pernyataan dankadang-kadang tidak melakukan
3. Kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakakan
4. Tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan

Pedoman Observasi Sikap Spiritual

Nama Peserta Didik : ……………………………………………………..
Kelas : ……………………………………………………..
Tanggal Pengamatan : ……………………………………………………..
Materi Pokok : ……………………………………………………..

No	Aspek Pengamatan	Skor				Ket.
		1	2	3	4	
1	Berdoa sebelum dan sesudah melakukan sesuatu					
2	Mengucapkan rasa syukur atas karunia Tuhan sesuai agama masing-masing					
3	Memberi salam sesuai agama masing-masing sebelum dan sesudah menyampaikan pendapat/presentasi					
4	Mengucapkan keagungan Tuhan apabila melihat kebesaran Tuhan sesuai agama masing-masing					
5	Menambah rasa keimanan akan keberadaan dan kebesaran Tuhan saat mempelajari ilmu pengetahuan					
Jumlah Skor						

Petunjuk Penilaian :
Peserta didik memperoleh nilai :
Baik Sekali : apabila memperoleh skor 16 - 20
Baik : apabila memperoleh skor 11 - 15
Cukup : apabila memperoleh skor 6 - 10
Kurang : apabila memperoleh skor 1 – 5

b. Sikap Sosial

1) Jujur

Pedoman Observasi Sikap Jujur

Petunjuk :

Lembaran ini diisi oleh guru untuk menilai sikap sosial peserta didik dalam kejujuran. Berilah tanda cek (**V**) pada kolom skor sesuai sikap jujur yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut :

1. Selalu, apabila selalu melakukan sesuai pernyataan
2. Sering, apabila sering melakukan sesuai pernyataan dankadang-kadang tidak melakukan
3. Kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan
4. Tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan

Pedoman Observasi Sikap Jujur

Nama Peserta Didik : ………………………………………………………..
Kelas : ………………………………………………………..
Tanggal Pengamatan : ………………………………………………………..
Materi Pokok : ………………………………………………………..

No	Aspek Pengamatan	Skor				Ket.
		1	2	3	4	
1	Tidak nyontek dalam mengerjakan ujian/ulangan					
2	Tidak melakukan plagiat (mengambil/menyalin karya orang lain tanpa menyebutkan sumber) dalam mengerjakan setiap tugas					
3	Mengemukakan perasaan terhadap sesuatu apa adanya					
4	Melaporkan data atau informasi apa adanya					
5	Mengakui kesalahan atau kekurangan yang dimiliki					
Jumlah Skor						

Petunjuk Penilaian :

Peserta didik memperoleh nilai :

Baik Sekali : apabila memperoleh skor 16 - 20
Baik : apabila memperoleh skor 11 - 15
Cukup : apabila memperoleh skor 6 - 10
Kurang : apabila memperoleh skor 1 – 5

2) Disiplin

Pedoman Observasi Sikap Disiplin

Petunjuk :

Lembaran ini diisi oleh guru untuk menilai sikap sosial peserta didik dalam kedisiplinan. Berilah tanda cek (**V**) pada kolom skor sesuai sikap disiplin yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut :

Ya = apabila siswa menunjukkan perbuatan sesuai aspek pengamatan

Tidak = apabila siswa tidak menunjukkan perbuatan sesuai aspek pengamatan.

Pedoman Observasi Sikap Disiplin

Nama Peserta Didik : ....

Kelas : ....

Tanggal Pengamatan : ....

Materi Pokok : ....

No	Aspek yang diamati	Melakukan		Ket.
		Ya	Tidak	
1	Masuk kelas tepat waktu			
2	Mengumpulkan tugas tepat waktu			
3	Memakai seragam sesuai tata tertib			
4	Mengerjakan tugas yang diberikan			
5	Tertib dalam mengikuti pembelajaran			
6	Mengikuti praktikum sesuai dengan langkah yang ditetapkan			
7	Membawa buku tulis sesuai mata pelajaran			
8	Membawa buku teks mata pelajaran			
Jumlah				

Petunjuk Penilaian :

Peserta didik memperoleh nilai :

Baik Sekali : apabila terdapat 7 – 8 jawaban YA

Baik : apabila terdapat 5 – 6 jawaban YA

Cukup : apabila terdapat 3 – 4 jawaban YA

Kurang : apabila terdapat 1 – 2 jawaban YA

3) Tanggung Jawab

Pedoman Observasi Sikap Tanggung Jawab

Petunjuk :

Lembaran ini diisi oleh guru untuk menilai sikap sosial peserta didik dalam tanggung jawab. Berilah tanda cek (**V**) pada kolom skor sesuai sikap tanggung jawab yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut :

1. Selalu, apabila selalu melakukan sesuai pernyataan
2. Sering, apabila sering melakukan sesuai pernyataan dan kadang-kadang tidak melakukan
3. Kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan
4. Tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan

Pedoman Observasi Sikap Tanggung Jawab

Nama Peserta Didik : ……………………………………………………..

Kelas : ……………………………………………………..

Tanggal Pengamatan : ……………………………………………………..

Materi Pokok : ……………………………………………………..

No	Aspek Pengamatan	Skor				Ket.
		1	2	3	4	
1	Melaksanakan tugas individu dengan baik					
2	Menerima resiko dari tindakan yang dilakukan					
3	Tidak menuduh orang lain tanpa bukti yang akurat					
4	Mengembalikan barang yang dipinjam					
5	Meminta maaf atas kesalahan yang dilakukan					
Jumlah Skor						

Petunjuk Penilaian :

Peserta didik memperoleh nilai :

Baik Sekali : apabila memperoleh skor 16 - 20

Baik : apabila memperoleh skor 11 - 15

Cukup : apabila memperoleh skor 6 - 10

Kurang : apabila memperoleh skor 1 – 5

4) Toleransi

Pedoman Observasi Sikap Toleransi

Petunjuk :

Lembaran ini diisi oleh guru/teman untuk menilai sikap sosial peserta didik dalam toleransi. Berilah tanda cek (v) pada kolom skor sesuai sikap toleransi yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut :

1. Selalu, apabila selalu melakukan sesuai pernyataan
2. Sering, apabila sering melakukan sesuai pernyataan dan kadang-kadang tidak melakukan
3. Kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan
4. Tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan

Pedoman Observasi Sikap Toleransi

Nama Peserta Didik : ………………………………………………….

Kelas : ………………………………………………….

Tanggal Pengamatan : ………………………………………………….

Materi Pokok : ………………………………………………….

No	Aspek Pengamatan	Skor				Ket.
		1	2	3	4	
1	Menghormati pendapat teman					
2	Menghormati teman yang berbeda suku, agama, ras, budaya, dan gender					
3	Menerima kesepakatan meskipun berbeda dengan pendapatnya					
4	Menerima kekurangan orang lain					
5	Mememaafkan kesalahan orang lain					
Jumlah Skor						

Petunjuk Penilaian :

Peserta didik memperoleh nilai :

Baik Sekali : apabila memperoleh skor 16 - 20

Baik : apabila memperoleh skor 11 - 15

Cukup : apabila memperoleh skor 6 - 10

Kurang : apabila memperoleh skor 1 – 5

5) Gotong Royong

Pedoman Observasi Sikap Gotong Royong

Petunjuk :

Lembaran ini diisi oleh guru/teman untuk menilai sikap sosial peserta didik dalam gotong royong. Berilah tanda cek (**V**) pada kolom skor sesuai sikap gotong royong yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut :

1. Selalu, apabila selalu melakukan sesuai pernyataan
2. Sering, apabila sering melakukan sesuai pernyataan dankadang-kadang tidak melakukan
3. Kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan
4. Tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan

Pedoman Observasi Sikap Gotong Royong

Nama Peserta Didik : ……………………………………………………..

Kelas : ……………………………………………………..

Tanggal Pengamatan : ……………………………………………………..

Materi Pokok : ……………………………………………………..

No	**Aspek Pengamatan**	**Skor**				**Ket.**
		1	**2**	**3**	**4**	
1	Aktif dalam kerja kelompok					
2	Suka menolong teman/orang lain					
3	Kesediaan melakukan tugas sesuai kesepakatan					
4	Rela berkorban untuk orang lain					
Jumlah Skor						

Petunjuk Penilaian :

Peserta didik memperoleh nilai :

Baik Sekali : apabila memperoleh skor 13 - 16

Baik : apabila memperoleh skor 9 - 12

Cukup : apabila memperoleh skor 5 - 8

Kurang : apabila memperoleh skor 1 – 4

6) Santun

Pedoman Observasi Sikap Santun

Petunjuk :

Lembaran ini diisi oleh guru untuk menilai sikap sosial peserta didik dalam kesantunan. Berilah tanda cek (**V**) pada kolom skor sesuai sikap santun yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut :

1. Selalu, apabila selalu melakukan sesuai pernyataan
2. Sering, apabila sering melakukan sesuai pernyataan dan kadang-kadang tidak melakukan
3. Kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan dansering tidak melakukan
4. Tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan

Pedoman Observasi Sikap Santun

Nama Peserta Didik : ……………………………………………………..

Kelas : ……………………………………………………..

Tanggal Pengamatan : ……………………………………………………..

Materi Pokok : ……………………………………………………..

No	Aspek Pengamatan	Skor				Ket.
		1	2	3	4	
1	Menghormati orang yang lebih tua					
2	Mengucapkan terima kasih setelah menerima bantuan orang lain					
3	Menggunakan bahasa santun saat menyampaikan pendapat					
4	Menggunakan bahasa santun saat mengkritik pendapat teman					
5	Bersikap 3S (salam, senyum, sapa) saat bertemu orang lain					
Jumlah Skor						

Petunjuk Penilaian :

Peserta didik memperoleh nilai :

Baik Sekali : apabila memperoleh skor 16 - 20

Baik : apabila memperoleh skor 11 - 15

Cukup : apabila memperoleh skor 6 - 10

Kurang : apabila memperoleh skor 1 – 5

7) Percaya Diri

Pedoman Observasi Sikap Percaya Diri

Petunjuk :

Lembaran ini diisi oleh guru/teman untuk menilai sikap sosial peserta didik dalam percaya diri. Berilah tanda cek (v) pada kolom skor sesuai sikap percaya diri yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut :

1. Selalu, apabila selalu melakukan sesuai pernyataan
2. Sering, apabila sering melakukan sesuai pernyataan dan kadang-kadang tidak melakukan
3. Kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan
4. Tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan

Pedoman Observasi Sikap Percaya Diri

Nama Peserta Didik : ……………………………………………………..

Kelas : ……………………………………………………..

Tanggal Pengamatan : ……………………………………………………..

Materi Pokok : ……………………………………………………..

No	**Aspek Pengamatan**	**Skor**				**Ket.**
		1	**2**	**3**	**4**	
1	Berani presentasi di depan kelas					
2	Berani berpendapat, bertanya, atau menjawab pertanyaan					
3	Berpendapat atau melakukan kegiatan tanpa ragu-ragu					
4	Mampu membuat keputusan dengan cepat					
5	Tidak mudah putus asa/pantang menyerah					
Jumlah Skor						

Petunjuk Penilaian :

Peserta didik memperoleh nilai :

Baik Sekali : apabila memperoleh skor 16 - 20

Baik : apabila memperoleh skor 11 - 15

Cukup : apabila memperoleh skor 6 - 10

Kurang : apabila memperoleh skor 1 – 5

2. Pengetahuan

Indikator	Penilaian		
	Teknik	Bentuk Instrumen	Butir Soal/Instrumen
Pengetahuan Memahami dan mengidentifikasi RDF dan bagian-bagiannya.			1. Jelaskan bagaimana prinsip kerja RDF! 2. Tuliskan beberapa keuntungan RDF jika dibandingkan dengan pesawat navigasi lainnya! 3. Jelaskan bagaimana cara mengoperasikan pesawat RDF! 4. Tuliskan dan jelaskan kesalahan-kesalahan yang dapat terjadi pada baringan radio RDF! 5. Tuliskan bagaiman prosedur mematikan pesawat RDF!

3. Keterampilan

<table>
<tr><th rowspan="2">Indikator</th><th colspan="3">Penilaian</th></tr>
<tr><th>Teknik</th><th>Bentuk Instrumen</th><th>Butir Soal/Instrumen</th></tr>
<tr>
<td>Keterampilan

Dapat mengoperasikan RDF sesuai dengan prosedur.</td>
<td>Non Tes (Tes Unjuk Kerja)</td>
<td></td>
<td>1. Rubrik Sikap Ilmiah
<table>
<tr><th rowspan="2">No</th><th rowspan="2">Aspek</th><th colspan="4">Penilaian</th></tr>
<tr><th>4</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Menanya</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td>Mengamati</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td>Menalar</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>4</td><td>Mengolah data</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5</td><td>Menyimpulkan</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>6</td><td>Menyajikan</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
2. Rubrik Penilaian melaksanakan identifikasi terhadap RDF dan bagian-bagiannya.
<table>
<tr><th rowspan="2">Aspek</th><th colspan="4">Penilaiaan</th></tr>
<tr><th>4</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th></tr>
<tr><td>Cara mengamati dan mengidentifikasi Radar dan bagian-bagiannya.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
</td>
</tr>
</table>

Indikator	Penilaian						
	Teknik	Bentuk Instrumen	Butir Soal/Instrumen				
			Cara mengamati/ membuktikan bahwa bentuk bumi bulat.				
			Cara mengamati/ menentukan koordinat-koordinat di bumi.				
			Cara mengamati/ menentukan perbedaan lintang (△ li) dan perbedaan bujur (△ Bu).				

Lampiran Rubrik dan Kriteria Penilaian :

- Rubrik Sikap Ilmiah

No	Aspek	Skor			
		1	2	3	4
1	Menanya				
2	Mengamati				
3	Menalar				
4	Mengolah data				
5	Menyimpulkan				
6	Menyajikan				

Kriteria ;

1. Aspek menanya **:**

Skor 4 Jika pertanyaan yang diajukan **sesuai** dengan permasalahan yang sedang dibahas

Skor 3 Jikapertanyaan yang diajukan **cukup** sesuai dengan permasalahan yang sedang dibahas

Skor 2 Jika pertanyaan yang diajukan **kurang sesuai** dengan permasalahan yang sedang dibahas

Skor 1 Tidak menanya

2. Aspek mengamati :

Skor 4	Terlibat dalam pengamatan dan aktif dalam memberikan pendapat
Skor 3	Terlibat dalam pengamatan
Skor 2	Berusaha terlibat dalam pengamatan
Skor 1	Diam tidak aktif

3. Aspek menalar

Skor 4	Jika nalarnya benar
Skor 3	Jika nalarnya hanya sebagian yang benar
Skor 2	Mencoba bernalar walau masih salah
Skor 1	Diam tidak bernalar

4. Aspek mengolah data :

Skor 4	Jika Hasil Pengolahan data benar semua
Skor 3	Jika hasil pengolahan data sebagian besar benar
Skor 2	Jika hasil pengolahan data sebagian kecil benar
Skor 1	Jika hasil pengolahan data salah semua

5. Aspek menyimpulkan **:**

Skor 4	jika kesimpulan yang dibuat seluruhnya benar
Skor 3	jika kesimpulan yang dibuat seluruhnya benar
Skor 2	kesimpulan yang dibuat sebagian kecil benar
Skor 1	Jika kesimpulan yang dibuat seluruhnya salah

6. Aspek menyajikan

Skor 4	jika laporan disajikan secara baik dan dapat menjawabsemua petanyaan dengan benar
Skor 3	Jika laporan disajikan secara baik dan hanya dapat menjawab sebagian pertanyaan
Skor 2	Jika laporan disajikan secara cukup baik dan hanya sebagian kecil pertanyaan yang dapat di jawab
Skor 1	Jika laporan disajikan secara kurang baik dan tidak dapat menjawab pertanyaan

Kegiatan Pembelajaran 5. Mengoperasikan *Global Positioning System* (*GPS)*

A. Deskripsi

GPS (*Global Position System*) adalah sistem untuk menentukan posisi di permukaan bumi dengan bantuan sinkronisasi sinyal satelit. Sistem ini menggunakan 24 satelit yang mengirimkan sinyal gelombang mikro ke bumi. Sinyal ini diterima oleh alat penerima di permukaan, dan digunakan untuk menentukan posisi, kecepatan, arah, dan waktu.

B. Kegiatan Belajar

1. Tujuan pembelajaran

Setelah mempelajari bahan ajar ini siswa mampu mengoperasikan GPS dengan cepat, akurat dan benar terutama untuk menentukan posisi kapal serta menghindari terjadinya tabrakan dan bahaya lain dalam bernavigasi di perairan pantai. Dengan demikian diharapkan sehingga keselamatan kapal, penumpang, barang dapat terjamin dan seluruh proses pelayaran terlaksana dengan efektif, efisien, selamat dan nyaman.

2. Uraian Materi

a. Pengertian GPS (Global Position System)

GPS (*Global Position System*) adalah sistem untuk menentukan posisi di permukaan bumi dengan bantuan sinkronisasi sinyal satelit. Sistem ini menggunakan 24 satelit yang mengirimkan sinyal gelombang mikro ke bumi. Sinyal ini diterima oleh alat penerima di permukaan dan digunakan untuk menentukan posisi, kecepatan, arah, dan waktu.

GPS merupakan suatu jaringan satelit yang secara terus menerus memancarkan sinyal radio dengan frekuensi yang sangat rendah. Alat penerima GPS secara pasif menerima sinyal ini dengan syarat bahwa pandangan ke langit tidak boleh terhalang, biasanya alat ini hanya bekerja di ruang terbuka. Satelit GPS bekerja pada referensi waktu yang sangat teliti dan memancarkan data yang menunjukkan lokasi dan waktu pada saat itu. Operasi seluruh satelit GPS yang ada disesuaikan sehingga memancarkan sinyal yang sama. Alat penerima GPS akan bekerja jika ia menerima sinyal dari sedikitnya empat buah satelit GPS, sehingga posisinya dalam tiga dimensi bisa dihitung.

GPS adalah suatu sistem yang dapat membantu kita mengetahui posisi koordinat di mana kita berada. Sedangkan untuk menerima sinyal yang dipancarkan oleh GPS kita membutuhkan suatu alat yang dapat membaca sinyal. GPS sebenarnya merupakan alat penerima. Karena alat ini dapat memberikan nilai koordinat di mana alat tersebut digunakan maka keberadaan GPS merupakan terobosan besar dalam Sistem Informasi Geografis (SIG).

GPS dalam istilah formalnya adalah NAVSTAR GPS, singkatan dari *Navigation Satellite Timing and Ranging Global Positioning Sistem*. GPS terdiri atas tiga segmen utama, yaitu segmen angkasa yang terdiri atas satelit GPS, segmen sistem kontrol yang terdiri atas stasiun-stasiun pemonitor dan pengontrol satelit dan segmen pemakai yang terdiri atas pemakai GPS termasuk alat-alat penerima dan pengolah sinyal dan data GPS. Dalam penerapannya sinyal-sinyal yang diterima oleh GPS kemudian diubah menjadi informasi tentang posisi (koordinat dan ketinggian). Dalam hal ini data yang diperoleh oleh *receiver* masih mengandung unsur-unsur kesalahan antara lain kesalahan *ephemeris* (orbit), bias *ionosfir*, bias *troposfir*, efek *multipath, cycle slips* dan *noise*.



Gambar 28. Simulasi Posisi Satelit GPS

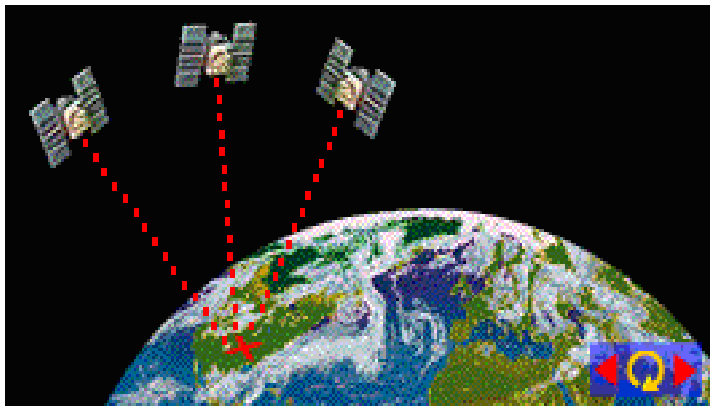
b. Cara Kerja GPS

Setiap daerah di atas permukaan bumi ini minimal terjangkau oleh 3-4 satelit. Pada praktiknya, setiap GPS terbaru bisa menerima sampai dengan 12 chanel satelit sekaligus. Kondisi langit yang cerah dan bebas dari halangan membuat GPS dapat dengan mudah menangkap sinyal yang dikirimkan oleh satelit. Semakin banyak satelit yang diterima oleh GPS, maka akurasi yang diberikan juga akan semakin tinggi.

Cara kerja GPS secara logis terdapat lima langkah, yaitu:

1) Memakai perhitungan "*triangulation*" dari satelit.
2) Untuk perhitungan "*triangulation*", GPS mengukur jarak menggunakan *travel time* sinyal radio.
3) Untuk mengukur *travel time*, GPS memerlukan akurasi waktu yang tinggi.

4) Untuk perhitungan jarak, kita harus tahu dengan pasti posisi satelit dan ketingian pada orbitnya.
5) Terakhir harus menggoreksi *delay* sinyal waktu perjalanan di atmosfer sampaiditerima *reciever*.



Gambar 29. Bagaimana Satelit GPS Mengirim Sinyal

Satelit GPS berputar mengelilingi bumi selama 12 jam di dalam orbit yang akurat dan mengirimkan sinyal informasi ke bumi. GPS reciever mengambl informasi dengan menggunakan perhitungan "*triangulation*" menghitung lokasi *user* dengan tepat. GPS reciever membandingkan waktu sinyal dikirim dengan waktu sinyal tersebut di terima. Dari informasi itu dapat diketahui berapa jarak satelit.

GPS *reciever* dapat melakukan perhitungan dan menentukan posisi *user* dan menampilkan dalam peta elektronik.



Gambar 30. Tampilan GPS Reciever

Sebuah GPS reciever harus mengunci sinyal minimal tiga satelit untuk memenghitung posisi 2D (*latitude dan longitude*) dan *track* pergerakan. Jika GPS receiver dapat menerima empat atau lebih satelit, maka dapat menghitung posisi 3D (*latitude, longitude dan altitude*). Jika sudah dapat menentukan posisi *user*, selanjutnya GPS dapat menghitung informasi lain, seperti kecepatan, arah yang dituju, jalur, tujuan perjalanan, jarak tujuan, matahari terbit dan matahari terbenam dan masih banyak lagi.

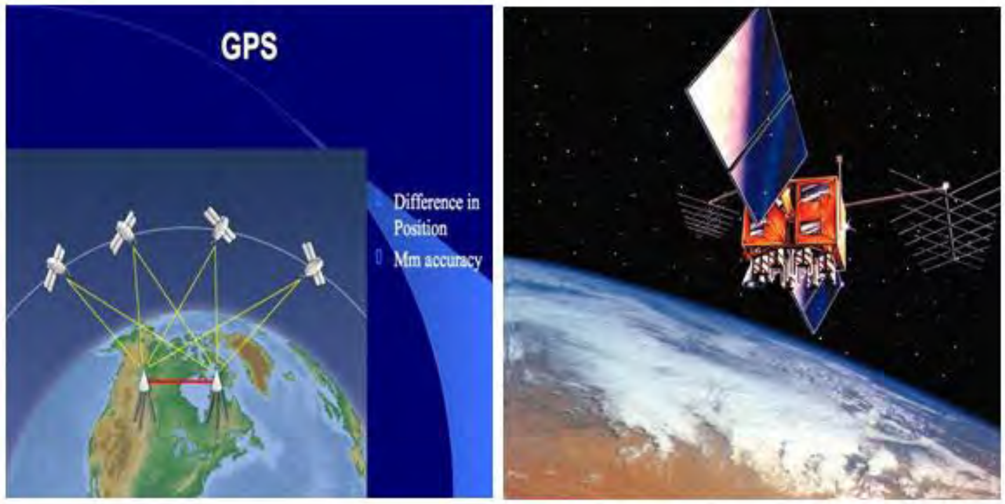
Satelit GPS dalam mengirim informasi waktu sangat presesi karena Satelit tersebut memakai jam atom. Jam atom yang ada pada satelit jalam dengan partikel atom yang di isolasi, sehingga dapat menghasilkan jam yang akurat dibandingkan dengan jam biasa.

Perhitungan waktu yang akurat sangat menentukan akurasi perhitungan untuk menentukan informasi lokasi kita. Selain itu, semakin banyak sinyal satelit yang dapat diterima maka akan semakin presesi data yang diterima karena ketiga satelit mengirim *pseudo-random code* dan waktu yang sama.

Ketinggian itu menguntungkan kita untuk mendukung proses kerja GPS, karena semakin tinggi maka semakin bersih atmosfer, sehingga gangguan semakin sedikit dan orbit yang cocok serta perhitungan matematika yang cocok. Satelit harus tetap pada posisi yang tepat sehingga stasiun di bumi bisa memonitor setiap pergerakan satelit dengan bantuan radar yang presesi dan selalu mengecek *altitude, posision* dan kecepatannya.

c. Bagaimana cara receiver GPS bekerja

Receiver GPS menerima sinyal dari satelit dan kemudian menggunakan informasi dari sinyal untuk menghitung atau menentukan lokasi yang pasti tempat GPS tersebut diaktifkan di permukaan bumi.



Gambar 31. Cara Kerja GPS dengan Satelit

Data-data yang didapat GPS dari Satelit

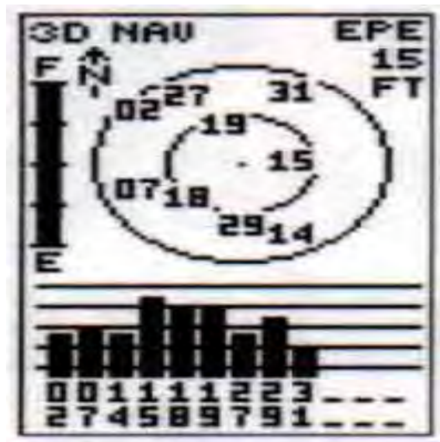
Jika kita menghidupkan GPS di suatu tempat, maka satelit akan mengirim sinyal yang merupakan titik koordinat tempat kita berada.

d. Cara menggunakan GPS

Hidupkan *Receiver* dengan menekan tombol merah atau *power* sampai ke luar atau muncul tulisan Garmin 12XL.



Ditunggu sampai layar receiver GPS memunculkan sinyal satelit hingga bertulis angka 3D pada posisi kiri pojok atas dan nilai EPE sekecil mungkin, di pojok kanan atas. Receiver Garmin 12XL siap untuk dipergunakan.



Sistem satelit dalam receiver GPS bisa disebut MAD DATUM. Sistem satelit yang bisa digunakan di Indonesia ialah WGS 84. Cara untuk mendapatkan MAD ADTUM WGS 84 adalah sebagai berikut:

1) Tekan *PAGE* beberapa kali sampai muncul layar berjudul *MAIN MENU*.
2) Pilih *SETUP MENU*, tekan *ENTER* sampai muncul layar berjudul *SETUP MENU*
3) Pilih *NAVIGATION* lalu tekan *ENTER* di layar akan muncul *NAV SETUP*
4) Pilih *MAD DATUM* lalu tekan *ENTER*, cari WGS 84 dengan menekan tombol besar keatas dan ke bawah. Bila ketemu, tekan lagi *ENTER*. Receiver GPS Anda telah menggunakan sistem WGS 84.

e. Men-*set up* Jam

Jam yang ada di receiver GPS menunjukkan waktu GMT di Inggis. Untuk mengubah sesuai dengan waktu Indonesia, maka waktu GMT harus ditambah dengan cara sebagai berikut:

1) Tekan *PAGE* beberapa kali sampai muncul layar yang berjudul *MAIN MENU.*
2) Pilih *SETUP MENU*, tekan *ENTER* sampai muncul layar berjudul *SETUP MENU*
3) Pilih system lalu tekan *ENTER*, dilayar akan muncul *SYSTEM SETUP*
4) Pilih *OFFSIT*, lalu tekan *ENTER*, atur jam pada receiver GPS hingga menggunakan jam Indonesia.

Sebagian catatan waktu Indonesia bagian barat (WIB) berbeda 7 jam (-7) lebih cepat dari waktu GMT. Untuk (WITA) jam 8 (-8) lebih cepat dan untuk (WIT) jam 9 (-9) lebih cepat dari waktu GMT (London).

f. Menggunakan Alat Penerima GPS untuk Menentukan posisi

Kegunaan alat penerima GPS yang utama adalah untuk mengambil posisi koordinat dari suatu titik di bumi ini dan menyimpannya sebagai *waypoint*. Cara penggunaannya adalah:

1) Aktifkan GPS dan tunggu sampai halaman satelit 3D muncul. Untuk dapat menggunakan alat penerima GPS dengan sempurna, alat tersebut harus menerima sinyal dari minimum 4 satelit.
2) Setelah memperoleh sinyal yang diinginkan, tekan tombol *MARK*, sehingga layar akan berubah menjadi *MARK POSITION*.
3) Nilai koordinat di mana kita berada akan muncul di layar. Untuk menyimpan nilai koordinat, pindahkan kursor ke *SAVE* dan diikuti dengan menekan tombol *ENTER*.
4) Untuk memberi nama *file* pada titik tersebut, tekan *ENTER* lalu gunakan tombol *ROCKER*, Ada dua cara menggunakan tombol *ROCKER*: (a) arah ke atas/ke bawah untuk memilih huruf atau angka, dan (b) arah ke kiri/

kanan untuk memindahkan ke huruf atau angka sebelumnya/berikutnya. Akhiri dengan menekan *ENTER*.

5) Untuk menyimpan nama yang baru saja kita buat pada alat, tekan sekali lagi tombol *ROCKER*, arahkan menuju pilihan *SAVE*. Jangan lupa untuk kemudian menyimpan sampai dengan 1000 *waypoint*. Menekan tombol *ENTER*.

g. Melihat *Waypoint* yang Ada

Selain memasukkan data, kadang-kadang kita perlu melihat kembali *waypoint* yang sudah kita rekam. Untuk itu, gunakan cara di bawah ini:

1) Hidupkan alat GPS, tunggu beberapa saat sampai layar konfigurasi satelit terlihat. Tekan tombol *PAGE* beberapa kali sampai muncul layar menu utama.
2) Untuk melihat daftar *waypoint* yang ada, kita pilih *WAYPOINT LIST*. Setelah itu di layar akan muncul daftar dari *waypoint* yang telah direkam.
3) Untuk mengetahui informasi detail dari *waypoint* tersebut, arahkan kursor menuju *waypoint* yang diinginkan kemudian tekan *ENTER*. Maka pada layar muncul informasi mengenai rekaman nilai titik koordinat, dan kapan *waypoint* tersebut diambil.
4) Pada layar akan muncul pertanyaan mengenai apakah titik tersebut akan dihapus atau diganti namanya.

Penentuan kecepatan dan arah/haluan kapal dengan GPS dapat dilakukan pada waktu bersamaan di mana akan muncul di layar tampilan kecepatan dalam knots dan penunjukan arah dalam derajat.

3. Refleksi

Petunjuk :

1. Tuliskan nama anda
2. Tuliskan jawaban pada pertanyaan pada lembar refleksi
3. Kumpulkan hasil refleksi pada guru anda

LEMBAR REFLEKSI

1. Bagaimana kesan anda setelah mengikuti pembelajaran ini ?
   ....
   ....
2. Apakah anda telah menguasai seluruh materi pembelajaran ini ? Jika ada materi yang belum dikuasai tulis materi apa saja.
   ....
   ....
3. Manfaat apa yang anda peroleh setelah menyelesaikan pelajaran ini ?
   ....
   ....
4. Apa yang akan anda lakukan setelah menyelesaikan pelajaran ini?
   ....
   ....
5. Tuliskan secara ringkas apa yang telah anda pelajari pada kegiatan pembelajaran ini!
   ....
   ....

4. Tugas

a. Mengamati



- Bentuklah kelompok siswa dalam jumlah 4 – 5 orang
- Lakukan kegiatan mencari informasi dari buku atau bahan ajar, internet, video dan lain-lain sehingga Anda bisa memahami dan mengidentifikasi GPS dan bagian-bagiannya.
- Adapun informasi yang harus anda cari adalah : prinsip kerja dari GPS, cara mendapatkan posisi dengan GPS, cara mendapatkan haluan dan kecepatan kapal dengan GPS.

b. Menanya



- Lakukan diskusi antar kelompok dengan cara setiap kelompok bertukar informasi !
- Bandingkan informasi yang anda peroleh dengan informasi kelompok lain. Adakah perbedaannya ? Jika ada, sebutkan !
- Tuliskan kesimpulan anda tentang GPS !

c. Eksperimen/explore

- Demonstrasi menentukan posisi, haluan dan kecepatan kapal dengan GPS.
- Eksplorasi terhadap GPS dan bagian-bagiannya.

d. Asosiasi

Menyimpulkan tentang GPS dan bagian-bagiannya.



e. Mengkomunikasikan

Wakil masing-masing kelompok mempresentasikan hasil demonstrasi tentang GPS dan bagian-bagiannya secara berkelompok.

5. Tes Formatif

a. Tuliskan dengan jelas prinsip kerja GPS receiver!

b. Tuliskan dengan lengkap urutan cara menghidupkan pesawat GPS receiver!

c. Tuliskan cara mengoperasikan navigator!

d. Tuliskan cara mendapatkan posisi dengan pesawat GPS!

e. Tuliskan cara mendapatkan kecepatan kapal dan arah haluan dengan pesawat GPS!

f. Tuliskan cara memasukkan titik posisi (*waypoint*).

C. Penilaian

1. Sikap

a. Sikap Spiritual

Pedoman Observasi Sikap Spiritual

Petunjuk :

Lembaran ini diisi oleh guru untuk menilai sikap spiritual peserta didik. Berilah tanda cek (**V**) pada kolom skor sesuai sikap spiritual yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut :

1. Selalu, apabila selalu melakukan sesuai pernyataan
2. Sering, apabila sering melakukan sesuai pernyataan dankadang-kadang tidak melakukan
3. Kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakakan
4. Tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan

Pedoman Observasi Sikap Spiritual

Nama Peserta Didik : ……………………………………………………..
Kelas : ……………………………………………………..
Tanggal Pengamatan : ……………………………………………………..
Materi Pokok : ……………………………………………………..

No	Aspek Pengamatan	Skor				Ket.
		1	2	3	4	
1	Berdoa sebelum dan sesudah melakukan sesuatu					
2	Mengucapkan rasa syukur atas karunia Tuhan sesuai agama masing-masing					
3	Memberi salam sesuai agama masing-masing sebelum dan sesudah menyampaikan pendapat/presentasi					
4	Mengucapkan keagungan Tuhan apabila melihat kebesaran Tuhan sesuai agama masing-masing					
5	Menambah rasa keimanan akan keberadaan dan kebesaran Tuhan saat mempelajari ilmu pengetahuan					
Jumlah Skor						

Petunjuk Penilaian :
Peserta didik memperoleh nilai :
Baik Sekali : apabila memperoleh skor 16 - 20
Baik : apabila memperoleh skor 11 - 15
Cukup : apabila memperoleh skor 6 - 10
Kurang : apabila memperoleh skor 1 – 5

b. Sikap Sosial

1) Jujur

Pedoman Observasi Sikap Jujur

Petunjuk :

Lembaran ini diisi oleh guru untuk menilai sikap sosial peserta didik dalam kejujuran. Berilah tanda cek (**V**) pada kolom skor sesuai sikap jujur yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut :

1. Selalu, apabila selalu melakukan sesuai pernyataan
2. Sering, apabila sering melakukan sesuai pernyataan dankadang-kadang tidak melakukan
3. Kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan
4. Tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan

Pedoman Observasi Sikap Jujur

Nama Peserta Didik : ………………………………………………….

Kelas : ………………………………………………….

Tanggal Pengamatan : ………………………………………………….

Materi Pokok : ………………………………………………….

No	Aspek Pengamatan	Skor				Ket.
		1	2	3	4	
1	Tidak nyontek dalam mengerjakan ujian/ulangan					
2	Tidak melakukan plagiat (mengambil/menyalin karya orang lain tanpa menyebutkan sumber) dalam mengerjakan setiap tugas					
3	Mengemukakan perasaan terhadap sesuatu apa adanya					
4	Melaporkan data atau informasi apa adanya					
5	Mengakui kesalahan atau kekurangan yang dimiliki					
Jumlah Skor						

Petunjuk Penilaian :

Peserta didik memperoleh nilai :

Baik Sekali : apabila memperoleh skor 16 - 20

Baik : apabila memperoleh skor 11 - 15

Cukup : apabila memperoleh skor 6 - 10

Kurang : apabila memperoleh skor 1 – 5

2) Disiplin

Pedoman Observasi Sikap Disiplin

Petunjuk :

Lembaran ini diisi oleh guru untuk menilai sikap sosial peserta didik dalam kedisiplinan. Berilah tanda cek (**V**) pada kolom skor sesuai sikap disiplin yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut :

Ya = apabila siswa menunjukkan perbuatan sesuai aspek pengamatan

Tidak = apabila siswa tidak menunjukkan perbuatan sesuai aspek pengamatan.

Pedoman Observasi Sikap Disiplin

Nama Peserta Didik : ……………………………………………………..

Kelas : ……………………………………………………..

Tanggal Pengamatan : ……………………………………………………..

Materi Pokok : ……………………………………………………..

No	Aspek yang diamati	Melakukan		Ket.
		Ya	Tidak	
1	Masuk kelas tepat waktu			
2	Mengumpulkan tugas tepat waktu			
3	Memakai seragam sesuai tata tertib			
4	Mengerjakan tugas yang diberikan			
5	Tertib dalam mengikuti pembelajaran			
6	Mengikuti praktikum sesuai dengan langkah yang ditetapkan			
7	Membawa buku tulis sesuai mata pelajaran			
8	Membawa buku teks mata pelajaran			
Jumlah				

Petunjuk Penilaian :

Peserta didik memperoleh nilai :

Baik Sekali : apabila terdapat 7 – 8 jawaban YA

Baik : apabila terdapat 5 – 6 jawaban YA

Cukup : apabila terdapat 3 – 4 jawaban YA

Kurang : apabila terdapat 1 – 2 jawaban YA

3) Tanggung Jawab

Pedoman Observasi Sikap Tanggung Jawab

Petunjuk :

Lembaran ini diisi oleh guru untuk menilai sikap sosial peserta didik dalam tanggung jawab. Berilah tanda cek (**V**) pada kolom skor sesuai sikap tanggung jawab yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut :

1. Selalu, apabila selalu melakukan sesuai pernyataan
2. Sering, apabila sering melakukan sesuai pernyataan dan kadang-kadang tidak melakukan
3. Kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan
4. Tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan

Pedoman Observasi Sikap Tanggung Jawab

Nama Peserta Didik : ....

Kelas : ....

Tanggal Pengamatan : ....

Materi Pokok : ....

No	Aspek Pengamatan	Skor				Ket.
		1	2	3	4	
1	Melaksanakan tugas individu dengan baik					
2	Menerima resiko dari tindakan yang dilakukan					
3	Tidak menuduh orang lain tanpa bukti yang akurat					
4	Mengembalikan barang yang dipinjam					
5	Meminta maaf atas kesalahan yang dilakukan					
Jumlah Skor						

Petunjuk Penilaian :

Peserta didik memperoleh nilai :

Baik Sekali : apabila memperoleh skor 16 - 20

Baik : apabila memperoleh skor 11 - 15

Cukup : apabila memperoleh skor 6 - 10

Kurang : apabila memperoleh skor 1 – 5

4) Toleransi

Pedoman Observasi Sikap Toleransi

Petunjuk :

Lembaran ini diisi oleh guru/teman untuk menilai sikap sosial peserta didik dalam toleransi. Berilah tanda cek (v) pada kolom skor sesuai sikap toleransi yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut :

1. Selalu, apabila selalu melakukan sesuai pernyataan
2. Sering, apabila sering melakukan sesuai pernyataan dan kadang-kadang tidak melakukan
3. Kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan
4. Tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan

Pedoman Observasi Sikap Toleransi

Nama Peserta Didik : ....

Kelas : ....

Tanggal Pengamatan : ....

Materi Pokok : ....

No	Aspek Pengamatan	Skor				Ket.
		1	2	3	4	
1	Menghormati pendapat teman					
2	Menghormati teman yang berbeda suku, agama, ras, budaya, dan gender					
3	Menerima kesepakatan meskipun berbeda dengan pendapatnya					
4	Menerima kekurangan orang lain					
5	Mememaafkan kesalahan orang lain					
Jumlah Skor						

Petunjuk Penilaian :

Peserta didik memperoleh nilai :

Baik Sekali : apabila memperoleh skor 16 - 20

Baik : apabila memperoleh skor 11 - 15

Cukup : apabila memperoleh skor 6 - 10

Kurang : apabila memperoleh skor 1 – 5

5) Gotong Royong

Pedoman Observasi Sikap Gotong Royong

Petunjuk :

Lembaran ini diisi oleh guru/teman untuk menilai sikap sosial peserta didik dalam gotong royong. Berilah tanda cek (**V**) pada kolom skor sesuai sikap gotong royong yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut :

1. Selalu, apabila selalu melakukan sesuai pernyataan
2. Sering, apabila sering melakukan sesuai pernyataan dankadang-kadang tidak melakukan
3. Kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan
4. Tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan

Pedoman Observasi Sikap Gotong Royong

Nama Peserta Didik : ………………………………………………….

Kelas : ………………………………………………….

Tanggal Pengamatan : ………………………………………………….

Materi Pokok : ………………………………………………….

No	Aspek Pengamatan	Skor				Ket.
		1	2	3	4	
1	Aktif dalam kerja kelompok					
2	Suka menolong teman/orang lain					
3	Kesediaan melakukan tugas sesuai kesepakatan					
4	Rela berkorban untuk orang lain					
Jumlah Skor						

Petunjuk Penilaian :

Peserta didik memperoleh nilai :

Baik Sekali : apabila memperoleh skor 13 - 16

Baik : apabila memperoleh skor 9 - 12

Cukup : apabila memperoleh skor 5 - 8

Kurang : apabila memperoleh skor 1 – 4

6) Santun

Pedoman Observasi Sikap Santun

Petunjuk :

Lembaran ini diisi oleh guru untuk menilai sikap sosial peserta didik dalam kesantunan. Berilah tanda cek (**V**) pada kolom skor sesuai sikap santun yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut :

1. Selalu, apabila selalu melakukan sesuai pernyataan
2. Sering, apabila sering melakukan sesuai pernyataan dan kadang-kadang tidak melakukan
3. Kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan dansering tidak melakukan
4. Tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan

Pedoman Observasi Sikap Santun

Nama Peserta Didik : ……………………………………………………..

Kelas : ……………………………………………………..

Tanggal Pengamatan : ……………………………………………………..

Materi Pokok : ……………………………………………………..

No	Aspek Pengamatan	Skor				Ket.
		1	2	3	4	
1	Menghormati orang yang lebih tua					
2	Mengucapkan terima kasih setelah menerima bantuan orang lain					
3	Menggunakan bahasa santun saat menyampaikan pendapat					
4	Menggunakan bahasa santun saat mengkritik pendapat teman					
5	Bersikap 3S (salam, senyum, sapa) saat bertemu orang lain					
Jumlah Skor						

Petunjuk Penilaian :

Peserta didik memperoleh nilai :

Baik Sekali : apabila memperoleh skor 16 - 20

Baik : apabila memperoleh skor 11 - 15

Cukup : apabila memperoleh skor 6 - 10

Kurang : apabila memperoleh skor 1 – 5

7) **Percaya Diri**

Pedoman Observasi Sikap Percaya Diri

Petunjuk :

Lembaran ini diisi oleh guru/teman untuk menilai sikap sosial peserta didik dalam percaya diri. Berilah tanda cek (v) pada kolom skor sesuai sikap percaya diri yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut :

1. Selalu, apabila selalu melakukan sesuai pernyataan
2. Sering, apabila sering melakukan sesuai pernyataan dan kadang-kadang tidak melakukan
3. Kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan
4. Tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan

Pedoman Observasi Sikap Percaya Diri

Nama Peserta Didik : ……………………………………………………..
Kelas : ……………………………………………………..
Tanggal Pengamatan : ……………………………………………………..
Materi Pokok : ……………………………………………………..

No	**Aspek Pengamatan**	**Skor**				**Ket.**
		1	**2**	**3**	**4**	
1	Berani presentasi di depan kelas					
2	Berani berpendapat, bertanya, atau menjawab pertanyaan					
3	Berpendapat atau melakukan kegiatan tanpa ragu-ragu					
4	Mampu membuat keputusan dengan cepat					
5	Tidak mudah putus asa/pantang menyerah					
Jumlah Skor						

Petunjuk Penilaian :

Peserta didik memperoleh nilai :

Baik Sekali : apabila memperoleh skor 16 - 20

Baik : apabila memperoleh skor 11 - 15

Cukup : apabila memperoleh skor 6 - 10

Kurang : apabila memperoleh skor 1 – 5

2. Pengetahuan

<table>
<tr><th rowspan="2">Indikator</th><th colspan="3">Penilaian</th></tr>
<tr><th>Teknik</th><th>Bentuk Instrumen</th><th>Butir Soal/Instrumen</th></tr>
<tr><td>Pengetahuan
Memahami GPS dan bagian-bagiannya.</td><td></td><td></td><td>1. Tuliskan dengan jelas prinsip kerja GPS receiver!
2. Tuliskan dengan lengkap urutan cara menghidupkan pesawat GPS receiver!
3. Tuliskan cara mengoperasikan navigator!
4. Tuliskan cara mendapatkan posisi dengan pesawat GPS!
5. Tuliskan cara mendapatkan kecepatan dan arah dengan pesawat GPS!
6. Tuliskan cara memasukkan titik posisi (waypoint).</td></tr>
</table>

3. Keterampilan

<table>
<tr><th rowspan="2">Indikator</th><th colspan="3">Penilaian</th></tr>
<tr><th>Teknik</th><th>Bentuk Instrumen</th><th>Butir Soal/Instrumen</th></tr>
<tr><td>Keterampilan

Mengoperasikan GPS untuk mendapatkan posisi kapal, haluan dan kecepatan kapal.</td><td>Non Tes (Tes Unjuk Kerja)</td><td></td><td>1. Rubrik Sikap Ilmiah
<table>
<tr><th rowspan="2">No</th><th rowspan="2">Aspek</th><th colspan="4">Penilaian</th></tr>
<tr><th>4</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Menanya</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td>Mengamati</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td>Menalar</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>4</td><td>Mengolah data</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5</td><td>Menyimpulkan</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>6</td><td>Menyajikan</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th rowspan="2">Indikator</th><th colspan="3">Penilaian</th></tr>
<tr><th>Teknik</th><th>Bentuk Instrumen</th><th>Butir Soal/Instrumen</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td>2. Rubrik Penilaian melaksanakan identifikasi terhadap GPS dan bagian-bagiannya.
<table>
<tr><th rowspan="2">Aspek</th><th colspan="4">Penilaiaan</th></tr>
<tr><th>4</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th></tr>
<tr><td>Cara mengamati dan mengidentifikasi prinsip kerja dari GPS.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Cara mengamati/melakukan penentuan posisi kapal.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Cara mengamati/menentukan haluan kapal.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Cara mengamati/ menentukan kecepatan kapal.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Cara mengamati/menentukan way point dan route pada pesawat GPS.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

Lampiran Rubrik dan Kriteria Penilaian :

- Rubrik Sikap Ilmiah

No	Aspek	Skor			
		1	2	3	4
1	Menanya				
2	Mengamati				
3	Menalar				
4	Mengolah data				
5	Menyimpulkan				
6	Menyajikan				

Kriteria ;

1. Aspek menanya **:**

Skor 4	Jika pertanyaan yang diajukan **sesuai** dengan permasalahan yang sedang dibahas
Skor 3	Jikapertanyaan yang diajukan **cukup** sesuai dengan permasalahan yang sedang dibahas
Skor 2	Jika pertanyaan yang diajukan **kurang sesuai** dengan permasalahan yang sedang dibahas
Skor 1	Tidak menanya

2. Aspek mengamati :

Skor 4	Terlibat dalam pengamatan dan aktif dalam memberikan pendapat
Skor 3	Terlibat dalam pengamatan
Skor 2	Berusaha terlibat dalam pengamatan
Skor 1	Diam tidak aktif

3. Aspek menalar

Skor 4	Jika nalarnya benar
Skor 3	Jika nalarnya hanya sebagian yang benar
Skor 2	Mencoba bernalar walau masih salah
Skor 1	Diam tidak bernalar

4. Aspek mengolah data :

Skor 4	Jika Hasil Pengolahan data benar semua
Skor 3	Jika hasil pengolahan data sebagian besar benar
Skor 2	Jika hasil pengolahan data sebagian kecil benar
Skor 1	Jika hasil pengolahan data salah semua

5. Aspek menyimpulkan **:**

Skor 4	jika kesimpulan yang dibuat seluruhnya benar
Skor 3	jika kesimpulan yang dibuat seluruhnya benar
Skor 2	kesimpulan yang dibuat sebagian kecil benar
Skor 1	Jika kesimpulan yang dibuat seluruhnya salah

6. Aspek menyajikan

Skor 4	jika laporan disajikan secara baik dan dapat menjawabsemua petanyaan dengan benar
Skor 3	Jika laporan disajikan secara baik dan hanya dapat menjawab sebagian pertanyaan
Skor 2	Jika laporan disajikan secara cukup baik dan hanya sebagian kecil pertanyaan yang dapat di jawab
Skor 1	Jika laporan disajikan secara kurang baik dan tidak dapat menjawab pertanyaan

Kegiatan Pembelajaran 6 : Mengoperasikan *Echosounder*

A. Deskripsi

Echosounder adalah alat navigasi elektronik yang menggunakan sistem gema yang dipasang pada dasar kapal yang berfungsi untuk mengukur kedalaman perairan, mengetahui bentuk dasar suatu perairan dan untuk mendeteksi gerombolan ikan di bagian bawah kapal secara vertical.

Alat tersebut dikenal terdapat satu pemancar yang membangkitkan/ menimbulkan getaran listrik dalam bentuk impuls-impuls, getaran tersebut disalurkan ke suatu alat yang ditempatkan pada dasar kapal dan berfungsi untuk mengubah energi listrik menjadi getaran di dalam air laut. Getaran-getaran yang terakhir ini juga dikirimkan dalam bentuk impuls-impuls vertikal ke dasar laut dan dari dasar laut dipantulkan kembali. Sebagian energi yang dipantulkan ditangkap kembali sebagai gema oleh alat tersebut atau satu alat lain yang sejenis dan diubah menjadi impuls-impuls tegangan listrik yang lemah. Satu pesawat penguat memberikan getaran-getaran gema listrik satu amplitude lebih besar, dan setelah itu getaran-getaran tersebut disalurkan ke satu pesawat petunjuk (indikator) dan membuat gambar.

Pengiriman/pemancaran dan penerimaan impuls-impuls di dalam indikator dari jarak antara kedua petunjuk tersebut dapat dijadikan ukuran bagi dalamnya air di bawah dasar laut. Frekuensi dari getaran-getaran air berbeda-beda menurut pabrik yang memproduksi pesawat perum gema dan besarnya frekuensi tersebut terletak antara 10.000 sampai beberapa puluhan ribu detik. Apabila getaran-getaran tersebut lebih besar dari 20.000 disebut getaran *ultra sonore* atau *super sonis* (getaran tinggi). Getaran-getaran yang lebih kecil disebut *sonis* atau getaran rendah, yang dapat mengirimkan gelombang-gelombang suara yang dapat di dengar.

B. Kegiatan Belajar

1. Tujuan pembelajaran

Setelah mempelajari bahan ajar ini siswa mampu mengoperasikan echosounder dengan cepat, akurat dan benar terutama untuk menentukan kedalaman perairan dan menghindari bahaya lain dalam bernavigasi khususnya di perairan pantai sehingga keselamatan kapal, penumpang, barang dapat terjamin dan seluruh proses pelayaran terlaksana dengan efektif, efisien, selamat dan nyaman.

2. Uraian Materi

a. Definisi

Echosounder adalah suatu alat navigasi elektronik dengan menggunakan sistem gema yang dipasang pada dasar kapal yang berfungsi untuk mengukur kedalaman perairan, mengetahui bentuk dasar suatu perairan dan untuk mendeteksi gerombolan ikan di bagian bawah kapal secara vertikal.

b. Sejarah Penggunaan Echosounder

Salah satu referensi bahwa sinyal suara sudah digunakan mulai sekitar tahun 1490 berasal dari catatan harian Leonardo da vinci yang menuliskan: “Dengan menempatkan ujung pipa yang panjang di dalam laut dan ujung lainnya di telinga Anda, dapat mendengarkan kapal-kapal laut dari kejauhan”. Ini mengindikasikan bahwa suara dapat berpropagasi di dalam air. Ini yang disebutkan dengan Sonar pasif *(passive Sonar)* karena kita hanya mendengar suara yang ada. Pada abad ke 19, Jacques and Pierre Currie menemukan *piezoelectricity*, sejenis kristal yang dapat

membangkitkan arus listrik jika kristal tersebut ditekan, atau jika sebaliknya kristal tersebut dialiri arus listrik maka kristal akan mengalami tekanan yang akan menimbulkan perubahan tekanan di permukaan kristal yang bersentuhan dengan air. Selanjutnya *signal* suara akan berpropagansi di dalam air. Ini yang selanjutnya disebut dengan Sonar Aktif (*Active Sonar*).

Penggunaan akustik bawah air mulai berkembang pesat pada saat pecahnya Perang Dunia I terutama untuk pendeteksian kapal selam dengan penempatan 12 *hydrophone* (yang setara dengan *microphone* untuk penggunaan di darat) yang diletakan memanjang di bawah kapal laut untuk mendengarkan sinyal suara yang berasal dari kapal selam. Setelah Perang Dunia I, perkembangan penggunaan akustik bawah air berjalan dengan lambat dan hanya terkonsentrasi pada aplikasi untuk militer. Setelah pecah perang Dunia II kembali pengguanaan akustik bawah air berkembang dengan pesat. Penggunaan torpedo yang menggunakan sinyal akustik untuk mencari kapal musuh adalah penemuan yang hebat pada jaman itu.

c. Sistem Kerja *Echosounder*

Dikenal terdapat satu pemancar yang membangkitkan/menimbulkan getaran-getaran listrik dalam bentuk impuls-impuls getaran-getaran ini disalurkan ke suatu alat yang ditempatkan pada dasar kapal dan yang mengubah energi listrik menjadi getaran-getaran di dalam air laut.

Getaran- getaran yang terakhir ini juga dikirimkan dalam bentuk impuls-impuls vertikal ke dasar laut dan dari dasar laut dipantulkan kembali. Sebagian dari energi yang dipantulkan itu ditangkap kembali sebagai gema oleh alat tersebut dan diubah menjadi impuls-impuls tegangan listrik yang lemah. Satu pesawat penguat memberikan getaran-getaran gema listrik

satu *amplitude* lebih besar, dan setelah itu getaran-getaran ini disalurkan ke satu pesawat petunjuk (indikator) dan membuat gambar.

Pengiriman/pemancaran dan penerimaan impuls-impuls di dalam indikator, dari jarak antara kedua petunjuk tersebut dapat dijadikan ukuran bagi dalamnya air di bawah dasar laut. Frekuensi getaran-getaran air berbeda-beda menurut pabrik yang memproduksi pesawat perum gema, dan besarnya frekuensi tersebut terletak antara 10.000 sampai beberapa puluhan ribu detik. Apabila getaran-getaran itu lebih besar dari 20.000 disebut getaran *ultra sonore* atau *super sonis* (getaran tinggi). Getaran-getaran yang lebih kecil disebut *sonis* atau getaran rendah yang dapat mengirimkan gelombang- gelombang suara yang dapat didengar.

Transmitter menerima secara berulang-ulang dalam kecepatan yang tinggi, sampai pada orde kecepatan milisekon. Perekaman kedalaman air secara berkesinambungan dari bawah kapal menghasilkan ukuran kedalaman beresolusi tinggi sepanjang lajur yang disurvai. Informasi tambahan seperti *heave* (gerakan naik-turunnya kapal yang disebabkan oleh gaya pengaruh air laut), *pitch* (gerakan kapal ke arah depan (mengangguk) berpusat di titik tengah kapal), dan *roll* (gerakan kapal ke arah sisi-sisinya (lambung kapal atau pada sumbu memanjang) dari sebuah kapal dapat diukur oleh sebuah alat dengan nama *Motion Reference* Unit (MRU), yang juga digunakan untuk koreksi posisi pengukuran kedalaman selama proses berlangsung.

Kecepatan merambat getaran-getaran suara di dalam air laut terletak antara 1435 m – 1500 m per detik, dan getaran-getaran suara ini tergantung pula dari suhu, kadar garam, tekanan air. Waktu antara saat pengiriman impuls dan saat penerimaan gema secara sederhana dapat dikemukakan dalamnya air dengan menggunakan rumus :

$$d = \frac{Vt}{2}$$

d = dalamnya air dalam meter

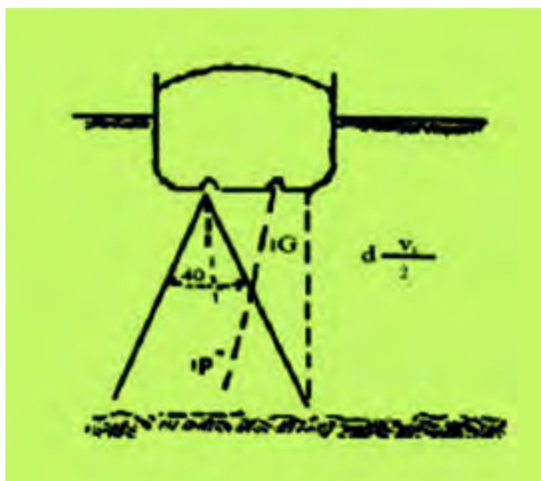
V = kecepatan merambat di dalam air dalam meter per detik = 1500

t = jangka waktu antara impuls pemancaran dan impuls gema

2 = jalan yang ditempuh impuls ialah 2 kali kolam air dibawah kapal (lihat gambar 32 dibawah)

Misalnya : t = 1 $\frac{1}{3}$ detik

$$d = \frac{1500}{2} \times \frac{4}{3} = \frac{600}{6} = 100 \text{ meter}$$



Gambar 32. Jalannya Impuls

d. Susunan Echosounder

Rangkaian peralatan *echosounder* (perum gema) itu terdiri atas :

1) *Transmitter* adalah pesawat yang membangkitkan getaran-getaran listrik

2) *Oscillator* adalah pesawat pada dasar kapal yang merubah energi listrik menjadi energi acoustic dan sebaliknya.
3) *Amplifier* adalah pesawat pengeras/penguat
4) *Indikator* adalah pesawat untuk mengukur waktu dan penunjukan dalamnya air.
5) *Recorder* adalah pesawat yang mencatat dalamnya air yang diukur pada lajur kertas.

e. Cara Menghidupkan *Echosounder*

1) Periksa bagian-bagian utama echosounder!
2) Periksa kabel-kabel listrik apakah sudah tersambung dengan baik, apabila sudah lalu tekan tombol saklar listrik ke posisi "*ON*", selanjutnya tekan tombol *"POWER DC" IC Regulatead Power Supply* ke posisi "*ON*"!
3) Tekan tombol "*POWER*" sampai terdengar bunyi "*beep*" sebanyak dua kali!
4) *Echosounder* siap untuk dipergunakan.
5) Atur tingkat kecerahan tampilan monitor dengan cara menekan tombol "*BRIGHT*".
6) Putar "*GAIN CONTROL*", gunakan : – "*LOWER*" untuk dipergunakan pada perairan dangkal. – "*HIGH*" untuk dipergunakan di perairan dalam.
7) Atur skala jarak kedalaman perairan, dengan menekan tombol "*BASIC RANGE*!
8) Tekan tombol "*PICTURE FEED*" untuk mengatur kecepatan pergerakan layar monitor!
9) Tekan tombol "*STC*" untuk melihat sensitivitas *GEMA*!
10) Tekan tombol "*MENU*" untuk melihat dan mengatur hal-hal lain sesuai kebutuhan.

f. Cara Mematikan Echosounder

1) Normalkan "*VARIABLE RANGE MARKER*" ke posisi nol dengan cara menekan tombol "*VARIABLE RANGE MARKER*" lanjutkan dengan menekan tombol ▲ .
2) Tekan tombol "*POWER*" ke posisi "OFF"!
3) Tekan tombol "*POWER DC*" *Power Supply* ke posisi "*OFF*"!
4) Tekan tombol saklar arus listrik ke posisi "*OFF*"!

g. Tombol-tombol Switch Echosounder

1) *POWER* : untuk mengaktifkan dan mematikan pesawat.
2) *BASIC RANGE* : berfungsi untuk memilih skala jarak jangkauan kedalaman perairan.
3) *RANGE PHASING* : berfungsi untuk mengukur kedalaman secara bertahap.
4) *EXPANTION RANGE* : berfungsi untuk memfokuskan tampilan baik pada dasar perairan maupun pertengahan perairan agar lebih detail.
5) *PICTURE FEED* : Untuk mengatur kecepatan jalannya pergerakan tampilan layar monitor.
6) *VARIABLE RANGE MARKER (VRM)* : berfungsi untuk mengukur jarak kedalaman target (membaring) secara pasti.
7) *POINTER* : berfungsi untuk mengarahkan dan memfokuskan kursor.
8) *ECHO THRESHOLD* : berfungsi untuk memberikan sensitivitas gema yang diinginkan sehingga dihasilkan pancaran gema yang tepat dan terlihat tampilan yang memuaskan.
9) *WHITE LINE* : untuk membedakan gema yang berasal dari dasar perairan dengan gema yang berasal dari ikan.
10) *SENSITIVITY TIME CONTROL (STC)* : untuk mengatur sensitivitas gema yang dihasilkan sehingga dihasilkan gema yang optimal.
11) *BRIGHT* : untuk memperjelas tingkat kecerahan monitor.

h. Fungsi – Fungsi Lain dari Echosounder

1) Pengidentifikasian jenis-jenis lapisan sedimen dasar laut (*subbottom profilers*).
2) Pemetaan dasar laut (*sea bed mapping*).
3) Pencarian kapal-kapal karam di dalam laut.
4) Penentuan jalur pipa dan kabel di bawah dasar laut.
5) Analisa dampak lingkungan di dasar laut.

i. Koreksi pada Sistem *Echosounder*

1) Koreksi *draft* yaitu koreksi jarak antara permukaan *transducer* dengan permukaan laut.
2) Koreksi penyimpangan kecepatan rambat getaran mekanik *ultrasonic*. Koreksi ini disebabkan oleh pengaruh kadar garam, suhu, dan tekanan air laut.
3) Koreksi Paralax

   Koreksi ini dapat terjadi jika :

   a) Jika perum gema menggunakan dua *tranducer*, satu *tranducer* khusus untuk pemancaran dan satu *tranducer* lagi khusus untuk menerima. Untuk itu, biasanya digunakan *tranducer magneto strictive*
   b) Penempatan *tranducer* terpisah, secara transversal, satu dilambung-kiri, sedangkan satu lagi dilambung kanan.

Besarnya kesalahan Paralax tergantung dari:

1) jarak penempatan keduan *tranducer*, makin besar jaraknya makin besar kesalahan paralax
2) Dalamnya laut yang diukur, makin besar kedalaman laut makin besar kesalahan paralax.

j. Kalibrasi Echosounder

Disetiap awal dan akhir hari pengukuran, echosounder harus dikalibrasi dengan *bar check*.

Pengecekan dilakukan sebagai berikut :

Sebuah plat besi yang dipasang pada ujung tongkat berskala diturunkan ke dalam air sampai kedalaman tertentu di bawah transducer. Kedalaman plat besi yang diukur oleh echosounder harus sesuai dengan kedalaman sebenarnya di bawah permukaan air. Jika tidak sesuai, harus diadakan penyetelan pada pengatur kecepatan suara sehingga sesuai dengan berat jenis dan temperatur air, sampai pembacaan echosounder sesuai dengan kedalaman sebenarnya dari plat besi tersebut.

Perlu diperhatikan bahwa *zeroline* pada echosounder menunjukkan posisi transducer di bawah permukaan air.

Koreksi

Jika *zeroline* ditempatkan pada skala nol koreksi total adalah jumlah kedalaman transducer di bawah permukaan air dan koreksi yang didapatkan pada kalibrasi echosounder.

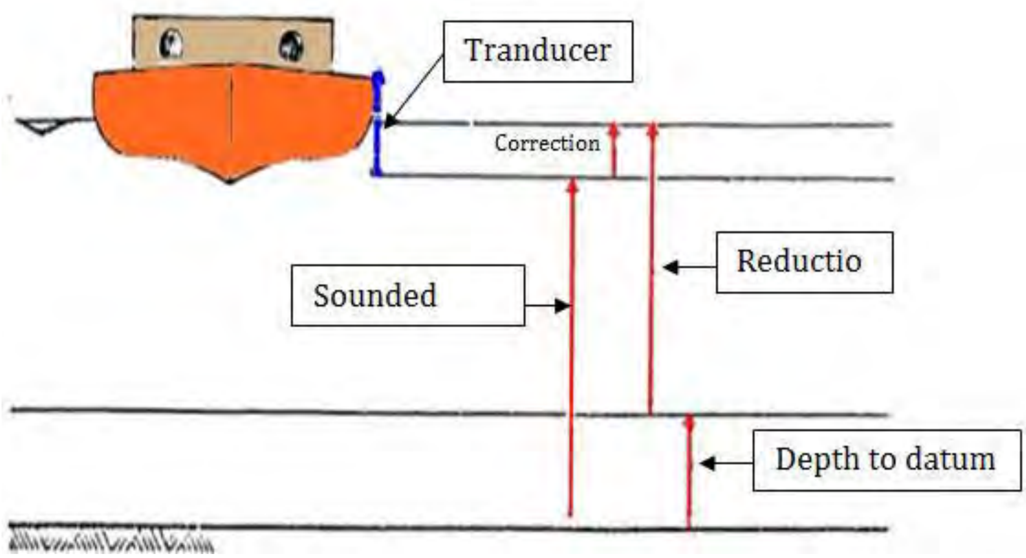
Jika *zeroline* ditempatkan pada skala yang sama dengan kedalaman transducer di bawah air maka hanya perlu ditambahkan koreksi kalibrasi saja.

Reduksi

Agar data kedalaman dapat dibandingkan satu dengan yang lain apabila *sounding* dilakukan pada waktu dan hari yang berbeda sehingga dipengaruhi perbedaan pasang surut, maka data kedalaman tersebut harus direduksi terhadap bidang referensi, misalnya MSL atau permukaan air terendah.

Perbedaan antara tinggi muka air pada saat pengukuran dengan bidang referensi disebut reduksi.

Kedalaman *sounding* ditambah koreksi dikurangi reduksinya disebut kedalaman peta.



Gambar 33. Koreksi dan Reduksi

k. Tranducer

Merupakan sensor dari perum gema. Ada yang berfungsi sebagai *tranducer* pemancar, *tranducer* penerima, dan ada pula yang berfungsi sebagai *tranducer* pemancar sekaligus sebagai *tranducer* penerima.

Kegunaan *tranducer* pemancar adalah untuk mengubah getaran listrik *ultrasonic* menjadi getaran mekanik *ultrasonic* dan memancarkannya secara terberkas ke dasar laut. Kegunaan *tranducer* penerima adalah untuk mengubah getaran mekanik *ultrasonic echo* yang dipantulkan oleh dasar laut menjadi getaran *ultrasonic*.

Didasarkan sifat bahan yang digunakan ada dua macam *tranducer* :

1) *Tranducer Magneto-striction*. Bahan logam tertentu, misalnya nikel, cobalt, ferronikel atau alloy dari logam nikel lainnya, jika mendapat pengaruh medan magnet akan berkontraksi ada yang memanjang atau memendek tidak tergantung dari arah medan magnet tersebut kecuali jika logam tersebut telah termagnetkan sebelumnya.

2) *Tranducer elctro-strictive* atau *Piezo-electric.* Cara kerjanya didasarkan pada prinsip *Piezo-electric* yaitu : bahan kristal tertentu (misal kristal kwarsa) bila pada permukaannya mengalami perubahan tekanan mekanik atau getaran mekanik pada permukaan tersebut timbul perubahan tegangan listrik atau getaran listrik sesuai dengan perubahan getaran mekanik yang dialaminya.

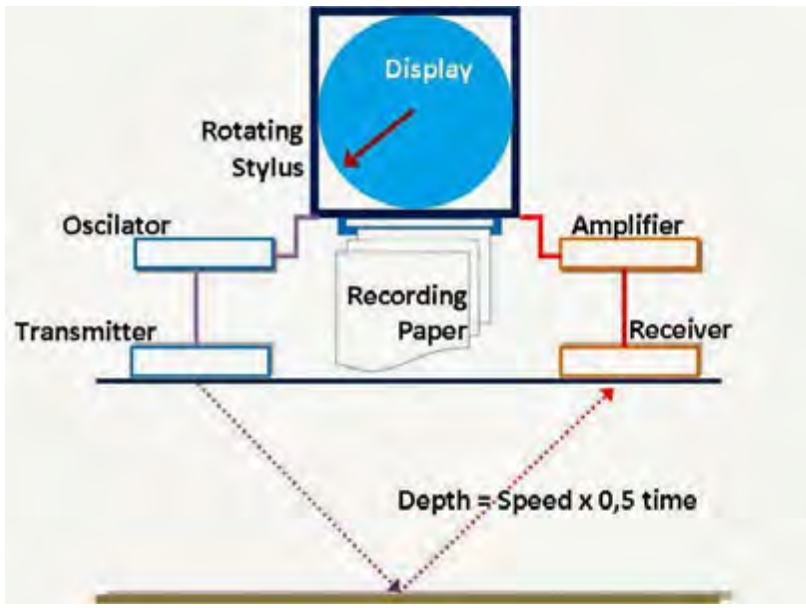
l. Sistem Pemancaran Getaran Mekanik Ultrasonic

Ada dua macam sistem pemancaran getaran mekanik ultrasonic.

1) Secara terus menerus atau "*continous waves*" Getaran mekanik ultra-sonic dipancarkan terus menerus oleh *tranducer* pemancar khusus, selanjutnya *echo* dari pancaran tersebut diterima secara terus menerus oleh *tranducer* penerima khusus. Pengukuran dalamnya laut dilakukan dengan mengukur perbedaan *phase* antara getaran yang dipancarkan dengan *phase echo* getaran yang diterima. Sistem ini mengunakan dua *tranducer*, satu berfungsi khusus sebagai pemancar dan satu lagi berfungsi khusus sebagai penerima. Sistem ini jarang digunakan pada kapal niaga, karena biayanya lebih mahal dan memancar terus menerus kemungkinan gangguan interfensi dan *nois* lebih besar.

2) Sistem getaran mekanik *ultrasonic* dipancarkan terus menerus oleh *tranducer* pemancar khusus. Selanjutnya *echo* dari pancar tersebut diterima secara terus menerus oleh *tranducer* penerima khusus.

Pengukuran dalamnya laut dilakukan dengan mengukur perbedaan *phase* antara getaran yang dipancarkan dengan *phase echo* getaran yang diterima. Sistem ini menggunakan dua *tranducer*, satu berfungsi sebagai pemancar dan satu lagi berfungsi sebagai penerima. Sistem ini jarang digunakan pada kapal niaga karena biayanya lebih mahal dan memancar terus menerus kemungkinan gangguan interfensi dan *nois* lebih besar.



Gambar 34. Instalasi *Echosounder*

3. Refleksi

Petunjuk :

1. Tuliskan nama anda
2. Tuliskan jawaban pada pertanyaan pada lembar refleksi
3. Kumpulkan hasil refleksi pada guru anda

LEMBAR REFLEKSI

1. Bagaimana kesan anda setelah mengikuti pembelajaran ini ?
   ....
   ....
2. Apakah anda telah menguasai seluruh materi pembelajaran ini ? Jika ada materi yang belum dikuasai tulis materi apa saja.
   ....
   ....
3. Manfaat apa yang anda peroleh setelah menyelesaikan pelajaran ini ?
   ....
   ....
4. Apa yang akan anda lakukan setelah menyelesaikan pelajaran ini?
   ....
   ....
5. Tuliskan secara ringkas apa yang telah anda pelajari pada kegiatan pembelajaran ini!
   ....
   ....

4. Tugas

a. Mengamati



- Bentuklah kelompok siswa dalam jumlah 4 – 5 orang
- Lakukan kegiatan mencari informasi dari buku atau bahan ajar, internet, video dan lain-lain sehingga Anda bisa memahami dan mengidentifikasi *Echosounder* untuk menentukan kedalaman perairan.
- Adapun informasi yang harus anda cari adalah : Prinsip kerja *Echosounder*, bagian-bagian *Echosounder*, dan mengoperasikan *Echosounder*.

b. Menanya



- Lakukan diskusi antar kelompok dengan cara setiap kelompok bertukar informasi !
- Bandingkan informasi yang anda peroleh dengan informasi kelompok lain. Adakah perbedaannya ? Jika ada, sebutkan !
- Tuliskan kesimpulan anda tentang *Echosounder* untuk menentukan kedalaman perairan. !

c. Eksperimen/explore

- Demonstrasi mengoperasikan *Echosounder* untuk menentukan kedalaman perairan.
- Eksplorasi terhadap *Echosounder* dan bagian-bagiannya.

d. **Asosiasi**

Menyimpulkan tentang *Echosounder* untuk menentukan kedalaman perairan.



e. **Mengkomunikasikan**

Wakil masing-masing kelompok mempresentasikan hasil demonstrasi tentang *Echosounder* untuk menentukan kedalaman perairan secara berkelompok.

5. Tes Formatif

a. Tuliskan dan jelaskan prinsip kerja dari *Echosounder* ?
b. Tuliskan dan jelaskan rangkaian peralatan *echosounder* (perum gema) ?
c. Tuliskan urutan kerja saat mengaktifkan (menghidupkan) dan mematikan *Echosounder* ?
d. Tranducer adalah salah satu komponen dari Echosounder, apa kegunaan dari tranducer tersebut dan jelaskan bagaimana prinsip kerjanya ?
e. Didasarkan sifat bahan yang digunakan ada dua macam *tranducer,* Tuliskan dan jelaskan ?

C. Penilaian

1. Sikap

a. Sikap Spiritual

Pedoman Observasi Sikap Spiritual

Petunjuk :

Lembaran ini diisi oleh guru untuk menilai sikap spiritual peserta didik. Berilah tanda cek (**V**) pada kolom skor sesuai sikap spiritual yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut :

1. Selalu, apabila selalu melakukan sesuai pernyataan
2. Sering, apabila sering melakukan sesuai pernyataan dankadang-kadang tidak melakukan
3. Kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakakan
4. Tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan

Pedoman Observasi Sikap Spiritual

Nama Peserta Didik : ……………………………………………………..

Kelas : ……………………………………………………..

Tanggal Pengamatan : ……………………………………………………..

Materi Pokok : ……………………………………………………..

No	Aspek Pengamatan	Skor				Ket.
		1	2	3	4	
1	Berdoa sebelum dan sesudah melakukan sesuatu					
2	Mengucapkan rasa syukur atas karunia Tuhan sesuai agama masing-masing					
3	Memberi salam sesuai agama masing-masing sebelum dan sesudah menyampaikan pendapat/presentasi					
4	Mengucapkan keagungan Tuhan apabila melihat kebesaran Tuhan sesuai agama masing-masing					
5	Menambah rasa keimanan akan keberadaan dan kebesaran Tuhan saat mempelajari ilmu pengetahuan					
Jumlah Skor						

Petunjuk Penilaian :
Peserta didik memperoleh nilai :
Baik Sekali : apabila memperoleh skor 16 - 20
Baik : apabila memperoleh skor 11 - 15
Cukup : apabila memperoleh skor 6 - 10
Kurang : apabila memperoleh skor 1 – 5

b. Sikap Sosial

1) Jujur

Pedoman Observasi Sikap Jujur

Petunjuk :

Lembaran ini diisi oleh guru untuk menilai sikap sosial peserta didik dalam kejujuran. Berilah tanda cek (**V**) pada kolom skor sesuai sikap jujur yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut :

1. Selalu, apabila selalu melakukan sesuai pernyataan
2. Sering, apabila sering melakukan sesuai pernyataan dankadang-kadang tidak melakukan
3. Kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan
4. Tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan

Pedoman Observasi Sikap Jujur

Nama Peserta Didik : ………………………………………………………..

Kelas : ………………………………………………………..

Tanggal Pengamatan : ………………………………………………………..

Materi Pokok : ………………………………………………………..

No	Aspek Pengamatan	Skor				Ket.
		1	2	3	4	
1	Tidak nyontek dalam mengerjakan ujian/ulangan					
2	Tidak melakukan plagiat (mengambil/menyalin karya orang lain tanpa menyebutkan sumber) dalam mengerjakan setiap tugas					
3	Mengemukakan perasaan terhadap sesuatu apa adanya					
4	Melaporkan data atau informasi apa adanya					
5	Mengakui kesalahan atau kekurangan yang dimiliki					
Jumlah Skor						

Petunjuk Penilaian :

Peserta didik memperoleh nilai :

Baik Sekali : apabila memperoleh skor 16 - 20

Baik : apabila memperoleh skor 11 - 15

Cukup : apabila memperoleh skor 6 - 10

Kurang : apabila memperoleh skor 1 – 5

2) Disiplin

Pedoman Observasi Sikap Disiplin

Petunjuk :

Lembaran ini diisi oleh guru untuk menilai sikap sosial peserta didik dalam kedisiplinan. Berilah tanda cek (**V**) pada kolom skor sesuai sikap disiplin yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut :

Ya = apabila siswa menunjukkan perbuatan sesuai aspek pengamatan

Tidak = apabila siswa tidak menunjukkan perbuatan sesuai aspek pengamatan.

Pedoman Observasi Sikap Disiplin

Nama Peserta Didik : ……………………………………………………..

Kelas : ……………………………………………………..

Tanggal Pengamatan : ……………………………………………………..

Materi Pokok : ……………………………………………………..

No	Aspek yang diamati	Melakukan		Ket.
		Ya	Tidak	
1	Masuk kelas tepat waktu			
2	Mengumpulkan tugas tepat waktu			
3	Memakai seragam sesuai tata tertib			
4	Mengerjakan tugas yang diberikan			
5	Tertib dalam mengikuti pembelajaran			
6	Mengikuti praktikum sesuai dengan langkah yang ditetapkan			
7	Membawa buku tulis sesuai mata pelajaran			
8	Membawa buku teks mata pelajaran			
Jumlah				

Petunjuk Penilaian :

Peserta didik memperoleh nilai :

Baik Sekali : apabila terdapat 7 – 8 jawaban YA

Baik : apabila terdapat 5 – 6 jawaban YA

Cukup : apabila terdapat 3 – 4 jawaban YA

Kurang : apabila terdapat 1 – 2 jawaban YA

3) Tanggung Jawab

Pedoman Observasi Sikap Tanggung Jawab

Petunjuk :

Lembaran ini diisi oleh guru untuk menilai sikap sosial peserta didik dalam tanggung jawab. Berilah tanda cek (**V**) pada kolom skor sesuai sikap tanggung jawab yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut :

1. Selalu, apabila selalu melakukan sesuai pernyataan
2. Sering, apabila sering melakukan sesuai pernyataan dan kadang-kadang tidak melakukan
3. Kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan
4. Tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan

Pedoman Observasi Sikap Tanggung Jawab

Nama Peserta Didik : ……………………………………………………..

Kelas : ……………………………………………………..

Tanggal Pengamatan : ……………………………………………………..

Materi Pokok : ……………………………………………………..

No	Aspek Pengamatan	Skor				Ket.
		1	2	3	4	
1	Melaksanakan tugas individu dengan baik					
2	Menerima resiko dari tindakan yang dilakukan					
3	Tidak menuduh orang lain tanpa bukti yang akurat					
4	Mengembalikan barang yang dipinjam					
5	Meminta maaf atas kesalahan yang dilakukan					
Jumlah Skor						

Petunjuk Penilaian :

Peserta didik memperoleh nilai :

Baik Sekali : apabila memperoleh skor 16 - 20

Baik : apabila memperoleh skor 11 - 15

Cukup : apabila memperoleh skor 6 - 10

Kurang : apabila memperoleh skor 1 – 5

4) Toleransi

Pedoman Observasi Sikap Toleransi

Petunjuk :

Lembaran ini diisi oleh guru/teman untuk menilai sikap sosial peserta didik dalam toleransi. Berilah tanda cek (v) pada kolom skor sesuai sikap toleransi yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut :

1. Selalu, apabila selalu melakukan sesuai pernyataan
2. Sering, apabila sering melakukan sesuai pernyataan dan kadang-kadang tidak melakukan
3. Kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan
4. Tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan

Pedoman Observasi Sikap Toleransi

Nama Peserta Didik : ....

Kelas : ....

Tanggal Pengamatan : ....

Materi Pokok : ....

No	Aspek Pengamatan	Skor				Ket.
		1	2	3	4	
1	Menghormati pendapat teman					
2	Menghormati teman yang berbeda suku, agama, ras, budaya, dan gender					
3	Menerima kesepakatan meskipun berbeda dengan pendapatnya					
4	Menerima kekurangan orang lain					
5	Mememaafkan kesalahan orang lain					
Jumlah Skor						

Petunjuk Penilaian :

Peserta didik memperoleh nilai :

Baik Sekali : apabila memperoleh skor 16 - 20

Baik : apabila memperoleh skor 11 - 15

Cukup : apabila memperoleh skor 6 - 10

Kurang : apabila memperoleh skor 1 – 5

5) Gotong Royong

Pedoman Observasi Sikap Gotong Royong

Petunjuk :

Lembaran ini diisi oleh guru/teman untuk menilai sikap sosial peserta didik dalam gotong royong. Berilah tanda cek (**V**) pada kolom skor sesuai sikap gotong royong yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut :

1. Selalu, apabila selalu melakukan sesuai pernyataan
2. Sering, apabila sering melakukan sesuai pernyataan dankadang-kadang tidak melakukan
3. Kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan
4. Tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan

Pedoman Observasi Sikap Gotong Royong

Nama Peserta Didik : ………………………………………………….

Kelas : ………………………………………………….

Tanggal Pengamatan : ………………………………………………….

Materi Pokok : ………………………………………………….

No	Aspek Pengamatan	Skor				Ket.
		1	2	3	4	
1	Aktif dalam kerja kelompok					
2	Suka menolong teman/orang lain					
3	Kesediaan melakukan tugas sesuai kesepakatan					
4	Rela berkorban untuk orang lain					
Jumlah Skor						

Petunjuk Penilaian :

Peserta didik memperoleh nilai :

Baik Sekali : apabila memperoleh skor 13 - 16

Baik : apabila memperoleh skor 9 - 12

Cukup : apabila memperoleh skor 5 - 8

Kurang : apabila memperoleh skor 1 – 4

6) Santun

Pedoman Observasi Sikap Santun

Petunjuk :

Lembaran ini diisi oleh guru untuk menilai sikap sosial peserta didik dalam kesantunan. Berilah tanda cek (**V**) pada kolom skor sesuai sikap santun yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut :

1. Selalu, apabila selalu melakukan sesuai pernyataan
2. Sering, apabila sering melakukan sesuai pernyataan dan kadang-kadang tidak melakukan
3. Kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan dansering tidak melakukan
4. Tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan

Pedoman Observasi Sikap Santun

Nama Peserta Didik : ……………………………………………………..

Kelas : ……………………………………………………..

Tanggal Pengamatan : ……………………………………………………..

Materi Pokok : ……………………………………………………..

No	**Aspek Pengamatan**	**Skor**				**Ket.**
		1	**2**	**3**	**4**	
1	Menghormati orang yang lebih tua					
2	Mengucapkan terima kasih setelah menerima bantuan orang lain					
3	Menggunakan bahasa santun saat menyampaikan pendapat					
4	Menggunakan bahasa santun saat mengkritik pendapat teman					
5	Bersikap 3S (salam, senyum, sapa) saat bertemu orang lain					
Jumlah Skor						

Petunjuk Penilaian :

Peserta didik memperoleh nilai :

Baik Sekali : apabila memperoleh skor 16 - 20

Baik : apabila memperoleh skor 11 - 15

Cukup : apabila memperoleh skor 6 - 10

Kurang : apabila memperoleh skor 1 – 5

7) Percaya Diri

Pedoman Observasi Sikap Percaya Diri

Petunjuk :

Lembaran ini diisi oleh guru/teman untuk menilai sikap sosial peserta didik dalam percaya diri. Berilah tanda cek (v) pada kolom skor sesuai sikap percaya diri yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut :

1. Selalu, apabila selalu melakukan sesuai pernyataan
2. Sering, apabila sering melakukan sesuai pernyataan dan kadang-kadang tidak melakukan
3. Kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan
4. Tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan

Pedoman Observasi Sikap Percaya Diri

Nama Peserta Didik : ……………………………………………………..

Kelas : ……………………………………………………..

Tanggal Pengamatan : ……………………………………………………..

Materi Pokok : ……………………………………………………..

No	Aspek Pengamatan	Skor				Ket.
		1	2	3	4	
1	Berani presentasi di depan kelas					
2	Berani berpendapat, bertanya, atau menjawab pertanyaan					
3	Berpendapat atau melakukan kegiatan tanpa ragu-ragu					
4	Mampu membuat keputusan dengan cepat					
5	Tidak mudah putus asa/pantang menyerah					
Jumlah Skor						

Petunjuk Penilaian :

Peserta didik memperoleh nilai :

Baik Sekali : apabila memperoleh skor 16 - 20

Baik : apabila memperoleh skor 11 - 15

Cukup : apabila memperoleh skor 6 - 10

Kurang : apabila memperoleh skor 1 – 5

2. Pengetahuan

Indikator	Penilaian		
	Teknik	Bentuk Instrumen	Butir Soal/Instrumen
Pengetahuan Memahami *Echosounder* sebagai alat untuk mengidentifikasi kedalaman perairan.			1. Tuliskan dan jelaskan prinsip kerja dari *Echosounder* ? 2. Tuliskan dan jelaskan rangkaian peralatan *echosounder* (perum gema) ? 3. Tuliskan urutan kerja saat mengaktifkan (menghidupkan) dan mematikan *Echosounder* ? 4. *Tranducer* adalah salah satu komponen dari Echosounder, apa kegunaan dari *tranducer* tersebut dan jelaskan bagaimana prinsip kerjanya ? 5. Didasarkan sifat bahan yang digunakan ada dua macam *tranducer,* Tuliskan dan jelaskan ?

3. Keterampilan

<table>
<tr><th rowspan="2">Indikator</th><th colspan="3">Penilaian</th></tr>
<tr><th>Teknik</th><th>Bentuk Instrumen</th><th>Butir Soal/Instrumen</th></tr>
<tr><td>Keterampilan

Mengoperasikan Echosounder.</td><td>Non Tes (Tes Unjuk Kerja)</td><td></td><td>1. Rubrik Sikap Ilmiah
<table>
<tr><th rowspan="2">No</th><th rowspan="2">Aspek</th><th colspan="4">Penilaian</th></tr>
<tr><th>4</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Menanya</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td>Mengamati</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td>Menalar</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>4</td><td>Mengolah data</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5</td><td>Menyimpulkan</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>6</td><td>Menyajikan</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

<table>
<tr><th rowspan="2">Indikator</th><th colspan="3">Penilaian</th></tr>
<tr><th>Teknik</th><th>Bentuk Instrumen</th><th>Butir Soal/Instrumen</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td>2. Rubrik Penilaian melaksanakan identifikasi terhadap Echosounder sebagai alat untuk mengidentifikasi kedalaman perairan.
<table>
<tr><th rowspan="2">Aspek</th><th colspan="4">Penilaiaan</th></tr>
<tr><th>4</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th></tr>
<tr><td>Cara mengamati dan mengidentifikasi echosounder sebagai alat pendeteksi kedalaman perairan.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Cara mengamati/ mengaktifkan echosounder sesuai prosedur.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Cara mengamati/ mematikan echosounder sesuai prosedur.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Cara mengamati/melakukan kalibrasi echosounder.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

Lampiran Rubrik dan Kriteria Penilaian :

- Rubrik Sikap Ilmiah

<table>
<tr><th rowspan="2">No</th><th rowspan="2">Aspek</th><th colspan="4">Skor</th></tr>
<tr><th>1</th><th>2</th><th>3</th><th>4</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Menanya</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td>Mengamati</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td>Menalar</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>4</td><td>Mengolah data</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5</td><td>Menyimpulkan</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>6</td><td>Menyajikan</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>

Kriteria ;

1. Aspek menanya **:**

Skor 4 Jika pertanyaan yang diajukan **sesuai** dengan permasalahan yang sedang dibahas

Skor 3 Jikapertanyaan yang diajukan **cukup** sesuai dengan permasalahan yang sedang dibahas

Skor 2 Jika pertanyaan yang diajukan **kurang sesuai** dengan permasalahan yang sedang dibahas

Skor 1 Tidak menanya

2. Aspek mengamati :

Skor 4 Terlibat dalam pengamatan dan aktif dalam memberikan pendapat

Skor 3 Terlibat dalam pengamatan

Skor 2 Berusaha terlibat dalam pengamatan

Skor 1 Diam tidak aktif

3. Aspek menalar

Skor 4 Jika nalarnya benar

Skor 3 Jika nalarnya hanya sebagian yang benar

Skor 2 Mencoba bernalar walau masih salah

Skor 1 Diam tidak bernalar

4. Aspek mengolah data :

Skor 4 Jika Hasil Pengolahan data benar semua

Skor 3 Jika hasil pengolahan data sebagian besar benar

Skor 2 Jika hasil pengolahan data sebagian kecil benar

Skor 1 Jika hasil pengolahan data salah semua

5. Aspek menyimpulkan **:**

Skor 4	jika kesimpulan yang dibuat seluruhnya benar
Skor 3	jika kesimpulan yang dibuat seluruhnya benar
Skor 2	kesimpulan yang dibuat sebagian kecil benar
Skor 1	Jika kesimpulan yang dibuat seluruhnya salah

6. Aspek menyajikan

Skor 4	jika laporan disajikan secara baik dan dapat menjawabsemua petanyaan dengan benar
Skor 3	Jika laporan disajikan secara baik dan hanya dapat menjawab sebagian pertanyaan
Skor 2	Jika laporan disajikan secara cukup baik dan hanya sebagian kecil pertanyaan yang dapat di jawab
Skor 1	Jika laporan disajikan secara kurang baik dan tidak dapat menjawab pertanyaan

Kegiatan Pembelajaran 7. Mengoperasikan *Global Marine Distress Safety System* (*GMDSS)*

A. Deskripsi

GMDSS adalah suatu paket keselamatan yang disetujui secara internasional terdiri atas prosedur keselamatan, jenis-jenis peralatan, protokol-protokol komunikasi yang dipakai untuk meningkatkan keselamatan dan mempermudah saat menyelamatkan kapal, perahu, ataupun pesawat terbang yang mengalami kecelakaan.

B. Kegiatan Belajar

1. Tujuan pembelajaran

Setelah mempelajari bahan ajar ini siswa mampu mengoperasikan GMDSS dengan cepat, akurat dan benar sehingga dapat menghindari bahaya navigasi dalam bernavigasi khususnya di perairan pantai sehingga keselamatan kapal, penumpang, barang dapat terjamin dan seluruh proses pelayaran terlaksana dengan efektif, efisien, selamat dan nyaman.

2. Uraian Materi

a. Pengertian GMDSS

GMDSS adalah suatu paket keselamatan yang disetujui secara internasional yang terdiri atas prosedur keselamatan, jenis-jenis peralatan, protokol-protokol komunikasi yang dipakai untuk meningkatkan keselamatan dam mempermudah saat menyelamatkan kapal, perahu, ataupun pesawat terbang yang mengalami kecelakaan.

GMDSS terdiri atas beberapa sistem, beberapa di antaranya baru tetapi kebanyakan peralatan tersebut telah diterapkan selama bertahun-tahun. Sistem tersebut berfungsi untuk : bersiap-siaga (termasuk memantau posisi unit yang mengalami kecelakaan), mengkoordinasikan *search and rescue,* mencari lokasi (mengevakuasi korban untuk kembali ke daratan), menyiarkan informasi maritim mengenai keselamatan, komunikasi umum, dan komunikasi antar kapal. Radio komunikasi yang spesifik diperlukan sesuai dengan daerah operasi kapal, bukan berdasarkan tonase kapal tersebut. Sistem tersebut juga terdiri atas peralatan pemancar sinyal berulang sebagai tanda bahaya, serta memiliki sumber *power* darurat untuk menjalankan fungsinya.

Kapal-kapal yang berfungsi sebagai sarana rekreasi tidak memerlukan peralatan yang sesuai dengan radio GMDSS, tetapi sangat disarankan memakai Radio VHF *Digital Selective Calling* (DSC), begitu pula untuk sarana-sarana yang berkaitan dengan *offshore system* dalam waktu dekat harus menggunakan peralatan tersebut. Kapal-kapal di bawah 300 GT tidak termasuk dalam peraturan yang mewajibkan pemakaian GMDSS. Kapal-kapal yang memiliki bobot mati antara 300-500 GT disarankan tetapi tidak diwajibkan untuk menggunakan GMDSS, namun kapal-kapal di atas 500 GT sudah diharuskan menggunakan peralatan yang mendukung GMDSS.

b. Komponen-komponen GMDSS

1) Emergency Position-Indicating Radio Beacon (EPIRB)

Cospas-Sarsat adalah satelit internasional yang berfungsi sebagai basis SAR Sistem (SARS). Satelit ini didirikan oleh Kanada, Prancis, Amerika, dan Rusia. Keempat negara tersebu bergabung untuk mengembangkan *EPIRB* (yang berfrekuensi 406 Mhz) sebagai sebuah elemen dari GMDSS

yang didesain untuk dapat beroperasi dengan menggunakan sistem Cospas-Sarsat. Peralatan EPIRB yang bekerja secara otomatis saat kapal mengalami kecelakaan. Alat tersebut didesain untuk mentransmisikan sinyalnya yang berisi data indentifikasi registrasi sebuah kapal yang mengalami kecelakaan dan lokasi akurat kapal tersebut ke *Rescue Coordinaion Centre (RCC)* terdekat. Desain terbaru EPIRB saat ini juga terkoordinasi dengan system GPS, sehingga memungkinkan bagi *receiver* (penerima sinyal) dapat memastikan posisi kapal yang mengalami kecelakaan dengan sangat akurat.

2) NAVTEX

Sistem Satelit yang dioperasikan oleh Inmarsat, yang berada di bawah kontrak dengan IMSO (*International Mobile Satellite Organization*), juga merupakan elemen penting dari system GMDSS. Empat jenis *Inmarsat Ship Earth Station Terminal*(Terminal Stasiun Penerima Inmarsat di Bumi) yang sesuai dengan GMDSS antara lain : Inmarsat versi A, B, C, dan F77.

3) Inmarsat-A

Versi pertama yang dioperasikan oleh Inmarsat dan memiki fungsi sebagai penerima sinyal mengenai informasi yang diperlukan oleh sistem GMDSS melalui transmisi oleh satelit milik Inmarsat. IMSO telah mengajukan pada IMO untuk memperbarui Inmarsat-A dengan cara mengganti dengan versi yang berteknologi lebih modern dan segera menghentikan penggunaanya pada tanggal 31 Desember 2007. Mulai saat itu, Inmarsat-A tidak digunakan lagi.

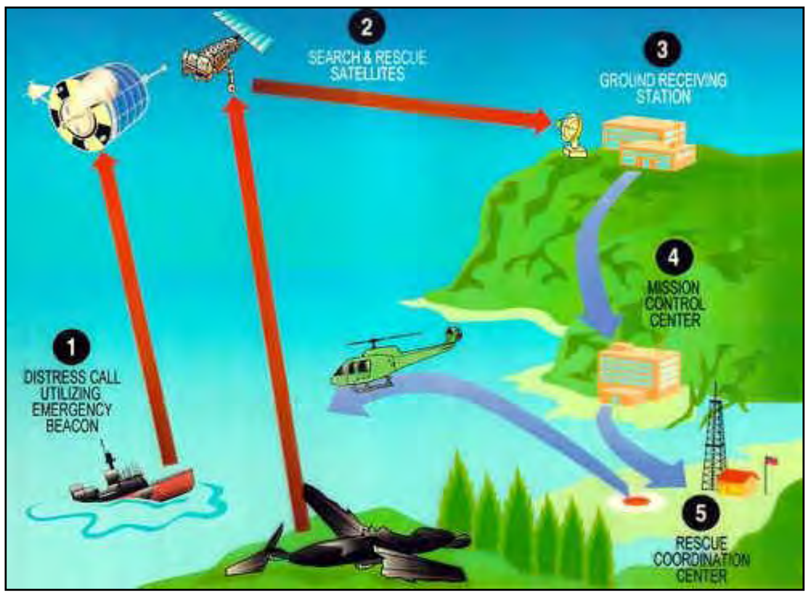
4) Inmarsat- B dan F 77

adalah versi penyempurnaan dari versi A, menyediakan jaringan telepon, *telex, high speed* data *service* (termasuk *distress priority telephone* dan *telex service* dari dan ke RCC) antara kapal ke bangunan lepas pantai, kapal ke kapal, maupun bangunan lepas pantai ke kapal. Versi F77 merupakan versi yang didesain untuk digunakan dengan Inmarsat-C karena kemampuan transmisi datanya tidak memenuhi persyaratan GMDSS.

5) Inmarsat-C

Menyediakan fasilitas penyimpanan dan pengiriman data (*store-and-forward* data), dan fasilitas *e-mail* dari kapal ke bangunan lepas pantai, bangunan lepas pantai ke kapal, maupun dari kapal ke kapal. Inmarsat-C memiliki kemampuan untuk mengirim *distress signal* (sinyal bahaya) yang terformat ke sebuah RCC dan ke Inmarsat-C *SafetyNET Service*. Inmarsat-C *SafetyNET Service* adalah sebuah satelit pemancar informasi keselamatan maritim dunia yang memancarkan informasi peringatan mengenai cuaca buruk (badai maupun gelombang tinggi) di laut, peringatan navigasi pada NAVAREA, peringatan radio navigasi, peringatan laporan adanya bongkahan es dan peringatan-peringatan yang dikeluarkan oleh *USCG-Conducted International Ice Patrol*, dan informasi-informasi sejenis yang tidak tersedia pada NAVTEX. *SafetyNET* cara kerjanya mirip dengan NAVTEX pada area di luar jangkauan NAVTEX. Peralatan Inmarsat-C relative lebih ringan dan lebih murah daripada Inmarsat-A, B, atau F77. Antena terminal stasiun penerima Inmarsat-C di bumi memiliki ukuran yang lebih kecil dibadingkan Inmarsat-A, B, dan F77. SOLAS saai ini mensyaratkan

Inmarsat-C untuk memiliki sebuah penerima sinyal navigasi satelit yang terintergrasi, koneksi tersebut akan memastikan informasi lokasi yang akurat untuk dikirim ke RCC apabila sinyal tanda bahaya (*distress signal*) dipancarkan oleh kapal yang mengalami kecelakaan. Inmarsat juga mengoperasikan sistem EPIRB, yaitu Inmarsat-L, yang mirip dengan sistem yang dioperasikan oleh ME2002 (Penyedia layanan lainnya).



Gambar 35. ***Cospas-Sarsat System Overview***

6) High Frequency

Sebuah sistem GMDSS juga memerlukan peralatan *High Frequency* (HF) radio telepon dan radio telex (*narrow-band direct printing*), dengan panggilan yang dikirim menggunakan DSC (*Digital Selective Calling*).

7) **Search And Rescue Transponder (SART)**

Instalasi GMDSS pada kapal memiliki satu atau lebih peralatan SART yang dipakai untuk melacak lokasi dari *survival craft* atau kapal yang mengalami kecelakaan dengan cara memancarkan sinyal berupa rangkaian titik pada layar radar kapal-kapal SAR. Ketika terdeteksi oleh radar, SART akan memencarkan sinyal *audio* dan *visual*. Jangkauan pendeteksian alat ini tergantung dari tinggi tiang radar kapal-kapal SAR dan ketinggian SART, normalnya sekitar 15 km (8 nm). Catatan penting yang harus diketahui adalah bahwa Marine Radar tidak bisa mendeteksi SART bahkan pada jarak di atas apabila radar tersebut tidak *disetting* optimal untuk mendeteksi SART.

8) **Digital Selective Calling (DSC)**

IMO mempekenalkan DSC dengan MF, HF, dan VHF Radio Maritim sebagai bagian dari GMDSS. DSC diprioritaskan untuk melacak panggilan radio telepon dan MF/HF radio telex dari kapal ke kapal, kapal ke bangunan lepas pantai, dan bangunan lepas pantai ke kapal. Panggilan DSC dapat pula dibuat sebagai stasiun individu, stasiun grup, atau “seluruh stasiun” dalam sekali jangkauan. Setiap kapal dan bangunan lepas pantai yang dilengkapi dengan DSC memiliki 9 *digit* MMSI (*Mobile Maritime Service Identity*). DSC *distress alert* yang terdiri atas pesan bahaya terformat, digunakan untuk melacak komunikasi darurat antara kapal dan RCC. Pemakainan DSC dimaksudkan untuk mengurangi ketergantungan pada operator radio pada anjungan kapal untuk mengirimkan sinyal bahaya secara terus-menerus. IMO mensyaratkan DSC untuk dilengkapi dengan MF/HF/ dan VHF Radio yang secara eksternal terhubung dengan satelit penerima navigasi.

Koneksi tersebut akan memastikan lokasi akurat sinyal bahaya yang terkirim ke RCC. VHF DSC juga memiliki kemampuan lain di luar persyaratan GMDSS di atas. Pengawas pelabuhan menggunakan sistem tersebut untuk melacak kapal-kapal di *Pince William Sound, Alaska*, yakni sebuah *Vessel Traffic Service*. IMO dan USCG juga merencanakan untuk mengharuskan kapal-kapal untuk menyertakan sebuah *Universal Shipborne Automatic Identification System,* yang kompatibel dengan DSC. Peralatan-peralatan komunikasi GMDSS tidak hanya digunakn saat keadaan darurat saja. IMO mengizinkan para pelaut untuk memakai peralatan tersebut secara rutin sebagai sarana telekomunikasi yang menunjang keselamatan.

9) GMDSS SEA AREAS

Ada dua tujuan diadakannya GMDSS *Sea Areas* yaitu untuk menjelaskan area di mana layanan GMDSS tersedia dan untuk menjelaskan peralatan GMDSS apa saja yang harus dibawa oleh kapal. Sebelum adanya GMDSS, Jumlah dan jenis peralatan radio keselamatan kapal yang harus dibawa tergantung dari bobot mati kapal tersebut. Dengan adanya GMDSS, jumlah dan jenis peralatan –peralatan tersebut diatur berdasarkan area di mana kapal tersebut beroperasi. GMDSS *Sea Areas* ditetapkan oleh pemerintah yang berdaulat di wilayahnya masing-masing. Sebagai tambahan dari peralatan yang ditulis pada bagian sebelumnya, semua kapal-kapal di bawah regulasi GMDSS harus membawa sebuah Satellite EPIRB, sebuah NAVTEX Receiver (jika kapal tesebut beroperasi di daerah yang terdapat layanan NAVTEX), sebuah Inmarsat-C *SafetyNET Receiver* (jika kapal tersebut tidak beroperasi pada daerah yang terdapat layanan NAVTEX), sebuah VHF DSC Radio Telephone, dua atau lebih VHF HandHelds, dan sebuah SART.

3. Refleksi

Petunjuk :

1. Tuliskan nama anda
2. Tuliskan jawaban pada pertanyaan pada lembar refleksi
3. Kumpulkan hasil refleksi pada guru anda

LEMBAR REFLEKSI

1. Bagaimana kesan anda setelah mengikuti pembelajaran ini ?
   ....
   ....
2. Apakah anda telah menguasai seluruh materi pembelajaran ini ? Jika ada materi yang belum dikuasai tulis materi apa saja.
   ....
   ....
3. Manfaat apa yang anda peroleh setelah menyelesaikan pelajaran ini ?
   ....
   ....
4. Apa yang akan anda lakukan setelah menyelesaikan pelajaran ini?
   ....
   ....
5. Tuliskan secara ringkas apa yang telah anda pelajari pada kegiatan pembelajaran ini!
   ....
   ....

4. **Tugas**

a. **Mengamati**



- Bentuklah kelompok siswa dalam jumlah 4 – 5 orang
- Lakukan kegiatan mencari informasi dari buku atau bahan ajar, internet, video dan lain-lain sehingga Anda bisa memahami sistem pengoperasian GMDSS sesuai dengan prosedur.
- Adapun informasi yang harus anda cari adalah : pengertian GMDSS, Komponen-komponen GMDSS.

b. **Menanya**



- Lakukan diskusi antar kelompok dengan cara setiap kelompok bertukar informasi !
- Bandingkan informasi yang anda peroleh dengan informasi kelompok lain. Adakah perbedaannya ? Jika ada, sebutkan !
- Tuliskan kesimpulan anda tentang GMDSS dan komponen-komponennya !

c. **Eksperimen/explore**

- Demonstrasi menggunakan peralatan-peralatan GMDSS untuk mengirimkan dan menerima berita bahaya sesuai dengan prosedur.
- Eksplorasi terhadap GMDSS dan komponen-komponennya.

d. Asosiasi

Menyimpulkan tentang GMDSS dan komponen-komponennya.



e. Mengkomunikasikan

Wakil masing-masing kelompok mempresentasikan hasil demonstrasi tentang menggunakan peralatan-peralatan GMDSS untuk mengirimkan dan menerima berita bahaya sesuai dengan prosedur secara berkelompok.

5. Tes Formatif

a. Jelaskan secara lengkap apa yang dimaksud dengan GMDSS itu ?

b. Tuliskan komponen-komponen dari GMDSS ?

c. Tuliskan tujuan diadakannya GMDSS *Sea Areas* ?

d. Tuliskan dan jelaskan yang Anda ketahui tentang Search And Rescue Transponder (SART) ?

e. Tuliskan bagaimana prinsip kerja dari *Emergency Position indication radio Beacon* (EPIRB) ?

C. Penilaian

1. Sikap

a. Sikap Spiritual

Pedoman Observasi Sikap Spiritual

Petunjuk :

Lembaran ini diisi oleh guru untuk menilai sikap spiritual peserta didik. Berilah tanda cek (**V**) pada kolom skor sesuai sikap spiritual yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut :

1. Selalu, apabila selalu melakukan sesuai pernyataan
2. Sering, apabila sering melakukan sesuai pernyataan dankadang-kadang tidak melakukan
3. Kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakakan
4. Tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan

Pedoman Observasi Sikap Spiritual

Nama Peserta Didik : ……………………………………………………..

Kelas : ……………………………………………………..

Tanggal Pengamatan : ……………………………………………………..

Materi Pokok : ……………………………………………………..

No	**Aspek Pengamatan**	**Skor**				**Ket.**
		1	**2**	**3**	**4**	
1	Berdoa sebelum dan sesudah melakukan sesuatu					
2	Mengucapkan rasa syukur atas karunia Tuhan sesuai agama masing-masing					
3	Memberi salam sesuai agama masing-masing sebelum dan sesudah menyampaikan pendapat/presentasi					
4	Mengucapkan keagungan Tuhan apabila melihat kebesaran Tuhan sesuai agama masing-masing					
5	Menambah rasa keimanan akan keberadaan dan kebesaran Tuhan saat mempelajari ilmu pengetahuan					
Jumlah Skor						

Petunjuk Penilaian :
Peserta didik memperoleh nilai :
Baik Sekali : apabila memperoleh skor 16 - 20
Baik : apabila memperoleh skor 11 - 15
Cukup : apabila memperoleh skor 6 - 10
Kurang : apabila memperoleh skor 1 – 5

b. Sikap Sosial

1) Jujur

Pedoman Observasi Sikap Jujur

Petunjuk :

Lembaran ini diisi oleh guru untuk menilai sikap sosial peserta didik dalam kejujuran. Berilah tanda cek (**V**) pada kolom skor sesuai sikap jujur yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut :

1. Selalu, apabila selalu melakukan sesuai pernyataan
2. Sering, apabila sering melakukan sesuai pernyataan dankadang-kadang tidak melakukan
3. Kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan
4. Tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan

Pedoman Observasi Sikap Jujur

Nama Peserta Didik : ……………………………………………………..

Kelas : ……………………………………………………..

Tanggal Pengamatan : ……………………………………………………..

Materi Pokok : ……………………………………………………..

No	Aspek Pengamatan	Skor				Ket.
		1	2	3	4	
1	Tidak nyontek dalam mengerjakan ujian/ulangan					
2	Tidak melakukan plagiat (mengambil/menyalin karya orang lain tanpa menyebutkan sumber) dalam mengerjakan setiap tugas					
3	Mengemukakan perasaan terhadap sesuatu apa adanya					
4	Melaporkan data atau informasi apa adanya					
5	Mengakui kesalahan atau kekurangan yang dimiliki					
Jumlah Skor						

Petunjuk Penilaian :

Peserta didik memperoleh nilai :

Baik Sekali : apabila memperoleh skor 16 - 20

Baik : apabila memperoleh skor 11 - 15

Cukup : apabila memperoleh skor 6 - 10

Kurang : apabila memperoleh skor 1 – 5

2) **Disiplin**

Pedoman Observasi Sikap Disiplin

Petunjuk :

Lembaran ini diisi oleh guru untuk menilai sikap sosial peserta didik dalam kedisiplinan. Berilah tanda cek (**V**) pada kolom skor sesuai sikap disiplin yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut :

Ya = apabila siswa menunjukkan perbuatan sesuai aspek pengamatan

Tidak = apabila siswa tidak menunjukkan perbuatan sesuai aspek pengamatan.

Pedoman Observasi Sikap Disiplin

Nama Peserta Didik : ……………………………………………………..

Kelas : ……………………………………………………..

Tanggal Pengamatan : ……………………………………………………..

Materi Pokok : ……………………………………………………..

No	Aspek yang diamati	Melakukan		Ket.
		Ya	Tidak	
1	Masuk kelas tepat waktu			
2	Mengumpulkan tugas tepat waktu			
3	Memakai seragam sesuai tata tertib			
4	Mengerjakan tugas yang diberikan			
5	Tertib dalam mengikuti pembelajaran			
6	Mengikuti praktikum sesuai dengan langkah yang ditetapkan			
7	Membawa buku tulis sesuai mata pelajaran			
8	Membawa buku teks mata pelajaran			
Jumlah				

Petunjuk Penilaian :

Peserta didik memperoleh nilai :

Baik Sekali : apabila terdapat 7 – 8 jawaban YA

Baik : apabila terdapat 5 – 6 jawaban YA

Cukup : apabila terdapat 3 – 4 jawaban YA

Kurang : apabila terdapat 1 – 2 jawaban YA

3) Tanggung Jawab

Pedoman Observasi Sikap Tanggung Jawab

Petunjuk :

Lembaran ini diisi oleh guru untuk menilai sikap sosial peserta didik dalam tanggung jawab. Berilah tanda cek (**V**) pada kolom skor sesuai sikap tanggung jawab yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut :

1. Selalu, apabila selalu melakukan sesuai pernyataan
2. Sering, apabila sering melakukan sesuai pernyataan dan kadang-kadang tidak melakukan
3. Kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan
4. Tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan

Pedoman Observasi Sikap Tanggung Jawab

Nama Peserta Didik : ……………………………………………………..

Kelas : ……………………………………………………..

Tanggal Pengamatan : ……………………………………………………..

Materi Pokok : ……………………………………………………..

No	Aspek Pengamatan	Skor				Ket.
		1	2	3	4	
1	Melaksanakan tugas individu dengan baik					
2	Menerima resiko dari tindakan yang dilakukan					
3	Tidak menuduh orang lain tanpa bukti yang akurat					
4	Mengembalikan barang yang dipinjam					
5	Meminta maaf atas kesalahan yang dilakukan					
Jumlah Skor						

Petunjuk Penilaian :

Peserta didik memperoleh nilai :

Baik Sekali : apabila memperoleh skor 16 - 20

Baik : apabila memperoleh skor 11 - 15

Cukup : apabila memperoleh skor 6 - 10

Kurang : apabila memperoleh skor 1 – 5

4) Toleransi

Pedoman Observasi Sikap Toleransi

Petunjuk :

Lembaran ini diisi oleh guru/teman untuk menilai sikap sosial peserta didik dalam toleransi. Berilah tanda cek (v) pada kolom skor sesuai sikap toleransi yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut :

1. Selalu, apabila selalu melakukan sesuai pernyataan
2. Sering, apabila sering melakukan sesuai pernyataan dan kadang-kadang tidak melakukan
3. Kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan
4. Tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan

Pedoman Observasi Sikap Toleransi

Nama Peserta Didik : ……………………………………………………..

Kelas : ……………………………………………………..

Tanggal Pengamatan : ……………………………………………………..

Materi Pokok : ……………………………………………………..

No	**Aspek Pengamatan**	**Skor**				**Ket.**
		1	**2**	**3**	**4**	
1	Menghormati pendapat teman					
2	Menghormati teman yang berbeda suku, agama, ras, budaya, dan gender					
3	Menerima kesepakatan meskipun berbeda dengan pendapatnya					
4	Menerima kekurangan orang lain					
5	Mememaafkan kesalahan orang lain					
Jumlah Skor						

Petunjuk Penilaian :

Peserta didik memperoleh nilai :

Baik Sekali : apabila memperoleh skor 16 - 20

Baik : apabila memperoleh skor 11 - 15

Cukup : apabila memperoleh skor 6 - 10

Kurang : apabila memperoleh skor 1 – 5

5) Gotong Royong

Pedoman Observasi Sikap Gotong Royong

Petunjuk :

Lembaran ini diisi oleh guru/teman untuk menilai sikap sosial peserta didik dalam gotong royong. Berilah tanda cek (**V**) pada kolom skor sesuai sikap gotong royong yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut :

1. Selalu, apabila selalu melakukan sesuai pernyataan
2. Sering, apabila sering melakukan sesuai pernyataan dankadang-kadang tidak melakukan
3. Kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan
4. Tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan

Pedoman Observasi Sikap Gotong Royong

Nama Peserta Didik : ....

Kelas : ....

Tanggal Pengamatan : ....

Materi Pokok : ....

No	**Aspek Pengamatan**	**Skor**				**Ket.**
		1	**2**	**3**	**4**	
1	Aktif dalam kerja kelompok					
2	Suka menolong teman/orang lain					
3	Kesediaan melakukan tugas sesuai kesepakatan					
4	Rela berkorban untuk orang lain					
Jumlah Skor						

Petunjuk Penilaian :

Peserta didik memperoleh nilai :

Baik Sekali : apabila memperoleh skor 13 - 16

Baik : apabila memperoleh skor 9 - 12

Cukup : apabila memperoleh skor 5 - 8

Kurang : apabila memperoleh skor 1 – 4

6) Santun

Pedoman Observasi Sikap Santun

Petunjuk :

Lembaran ini diisi oleh guru untuk menilai sikap sosial peserta didik dalam kesantunan. Berilah tanda cek (**V**) pada kolom skor sesuai sikap santun yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut :

1. Selalu, apabila selalu melakukan sesuai pernyataan
2. Sering, apabila sering melakukan sesuai pernyataan dan kadang-kadang tidak melakukan
3. Kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan dansering tidak melakukan
4. Tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan

Pedoman Observasi Sikap Santun

Nama Peserta Didik : ……………………………………………………..

Kelas : ……………………………………………………..

Tanggal Pengamatan : ……………………………………………………..

Materi Pokok : ……………………………………………………..

No	**Aspek Pengamatan**	**Skor**				**Ket.**
		1	**2**	**3**	**4**	
1	Menghormati orang yang lebih tua					
2	Mengucapkan terima kasih setelah menerima bantuan orang lain					
3	Menggunakan bahasa santun saat menyampaikan pendapat					
4	Menggunakan bahasa santun saat mengkritik pendapat teman					
5	Bersikap 3S (salam, senyum, sapa) saat bertemu orang lain					
Jumlah Skor						

Petunjuk Penilaian :

Peserta didik memperoleh nilai :

Baik Sekali : apabila memperoleh skor 16 - 20

Baik : apabila memperoleh skor 11 - 15

Cukup : apabila memperoleh skor 6 - 10

Kurang : apabila memperoleh skor 1 – 5

7) Percaya Diri

Pedoman Observasi Sikap Percaya Diri

Petunjuk :

Lembaran ini diisi oleh guru/teman untuk menilai sikap sosial peserta didik dalam percaya diri. Berilah tanda cek (v) pada kolom skor sesuai sikap percaya diri yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut :

1. Selalu, apabila selalu melakukan sesuai pernyataan
2. Sering, apabila sering melakukan sesuai pernyataan dan kadang-kadang tidak melakukan
3. Kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan
4. Tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan

Pedoman Observasi Sikap Percaya Diri

Nama Peserta Didik : ....

Kelas : ....

Tanggal Pengamatan : ....

Materi Pokok : ....

No	Aspek Pengamatan	Skor				Ket.
		1	2	3	4	
1	Berani presentasi di depan kelas					
2	Berani berpendapat, bertanya, atau menjawab pertanyaan					
3	Berpendapat atau melakukan kegiatan tanpa ragu-ragu					
4	Mampu membuat keputusan dengan cepat					
5	Tidak mudah putus asa/pantang menyerah					
Jumlah Skor						

Petunjuk Penilaian :

Peserta didik memperoleh nilai :

Baik Sekali : apabila memperoleh skor 16 - 20

Baik : apabila memperoleh skor 11 - 15

Cukup : apabila memperoleh skor 6 - 10

Kurang : apabila memperoleh skor 1 – 5

2. Pengetahuan

Indikator	Penilaian		
	Teknik	Bentuk Instrumen	Butir Soal/Instrumen
Pengetahuan Memahami pengertian tentang GMDSS.			1. Jelaskan secara lengkap apa yang dimaksud dengan GMDSS itu ? 2. Tuliskan komponen-komponen dari GMDSS ? 3. Tuliskan tujuan diadakannya GMDSS *Sea Areas* ? 4. Tuliskan dan jelaskan yang Anda ketahui tentang Search And Rescue Transponder (SART) ? 5. Tuliskan bagaimana prinsip kerja dari *Emergency Position indication radio Beacon* (EPIRB) ?

3. Keterampilan

<table>
<tr><th rowspan="2">Indikator</th><th colspan="3">Penilaian</th></tr>
<tr><th>Teknik</th><th>Bentuk Instrumen</th><th>Butir Soal/Instrumen</th></tr>
<tr><td>Keterampilan

Mengoperasikan peralatan-peralatan GMDSS.</td><td>Non Tes (Tes Unjuk Kerja)</td><td></td><td>
1. Rubrik Sikap Ilmiah
<table>
<tr><th rowspan="2">No</th><th rowspan="2">Aspek</th><th colspan="4">Penilaian</th></tr>
<tr><th>4</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Menanya</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td>Mengamati</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td>Menalar</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>4</td><td>Mengolah data</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5</td><td>Menyimpulkan</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>6</td><td>Menyajikan</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
2. Rubrik Penilaian melaksanakan identifikasi terhadap GMDSS dan komponen-komponennya.
<table>
<tr><th rowspan="2">Aspek</th><th colspan="4">Penilaiaan</th></tr>
<tr><th>4</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th></tr>
<tr><td>Cara mengamati dan mengidentifikasi</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

Indikator	Penilaian						
	Teknik	Bentuk Instrumen	Butir Soal/Instrumen				
			GMDSS dan komponen-komponennya.				
			Cara mengamati/mengoperasikan VHF.				
			Cara mengamati/mengoperasikan *Emergency Position Indicating Radio Beacon (EPIRB)*.				
			Cara mengamati/ mengoperasikan *Search And Rescue Transponder (SART)*				

Lampiran Rubrik dan Kriteria Penilaian :

- Rubrik Sikap Ilmiah

No	Aspek	Skor			
		1	2	3	4
1	Menanya				
2	Mengamati				
3	Menalar				
4	Mengolah data				
5	Menyimpulkan				
6	Menyajikan				

Kriteria ;

1. Aspek menanya **:**

Skor 4 Jika pertanyaan yang diajukan **sesuai** dengan permasalahan yang sedang dibahas

Skor 3 Jikapertanyaan yang diajukan **cukup** sesuai dengan permasalahan yang sedang dibahas

Skor 2 Jika pertanyaan yang diajukan **kurang sesuai** dengan permasalahan yang sedang dibahas

Skor 1 Tidak menanya

2. Aspek mengamati :

Skor 4	Terlibat dalam pengamatan dan aktif dalam memberikan pendapat
Skor 3	Terlibat dalam pengamatan
Skor 2	Berusaha terlibat dalam pengamatan
Skor 1	Diam tidak aktif

3. Aspek menalar

Skor 4	Jika nalarnya benar
Skor 3	Jika nalarnya hanya sebagian yang benar
Skor 2	Mencoba bernalar walau masih salah
Skor 1	Diam tidak bernalar

4. Aspek mengolah data :

Skor 4	Jika Hasil Pengolahan data benar semua
Skor 3	Jika hasil pengolahan data sebagian besar benar
Skor 2	Jika hasil pengolahan data sebagian kecil benar
Skor 1	Jika hasil pengolahan data salah semua

5. Aspek menyimpulkan **:**

Skor 4	jika kesimpulan yang dibuat seluruhnya benar
Skor 3	jika kesimpulan yang dibuat seluruhnya benar
Skor 2	kesimpulan yang dibuat sebagian kecil benar
Skor 1	Jika kesimpulan yang dibuat seluruhnya salah

6. Aspek menyajikan

Skor 4	jika laporan disajikan secara baik dan dapat menjawabsemua petanyaan dengan benar
Skor 3	Jika laporan disajikan secara baik dan hanya dapat menjawab sebagian pertanyaan
Skor 2	Jika laporan disajikan secara cukup baik dan hanya sebagian kecil pertanyaan yang dapat di jawab
Skor 1	Jika laporan disajikan secara kurang baik dan tidak dapat menjawab pertanyaan

Kegiatan Pembelajaran 8. Mengoperasikan *Automatic Identification System (AIS)*

A. Deskripsi

Automatic Identification System (AIS) adalah sebuah sistem yang digunakan pada kapal dan *vessel traffic sevices (VTS)* atau pelayanan lalu lintas kapal yang secara prinsip untuk identifikasi lokasi tempat berlayarnya kapal. AIS menyediakan sebuah alat bagi kapal untuk menukar data secara elektronik termasuk: identifikasi, posisi, kegiatan atau keadaan kapal, kecepatan dengan kapal terdekat lainnya maupun dengan stasiun VTS. Informasi ini dapat ditampilkan pada sebuah layar atau sebuah tampilan *electronic chart display information system (ECDIS)*. AIS dimaksudkan untuk membantu petugas yang memantau kapal dan mengizinkan otoritas maritim untuk mengikuti dan memonitor pergerakan kapal. Alat ini bekerja dengan terintegrasi yang distandarisasi sistem penerima VHF dengan sebuah sistem navigasi elektronik, misalnya sebagai *long range navigation version C* (LORAN-C) atau pengirim *global positioning system*, dan sensor navigasi lainnya yang terdapat di dalam kapal (*gyrocompass, indicator* penghitung beloknya, dan lain-lain).

B. Kegiatan Belajar

1. Tujuan pembelajaran

Setelah mempelajari bahan ajar ini siswa mampu mengoperasikan AIS dengan cepat, akurat dan benar sehingga dapat menghindari bahaya navigasi dalam bernavigasi khususnya di perairan pantai sehingga keselamatan kapal, penumpang, barang dapat terjamin dan seluruh proses pelayaran terlaksana dengan efektif, efisien, selamat dan nyaman.

2. Uraian Materi

a. Pengertian Automatic Identification System (AIS)



Sumber : http://2.pb.blogspot.com

Gambar 36. Pesawat AIS

Automatic Identification System (AIS) adalah sebuah sistem yang digunakan pada kapal dan *vessel traffic sevices (VTS)* atau pelayanan lalu lintas kapal yang secara prinsip untuk identifikasi dan lokasi tempat berlayarnya kapal. AIS menyediakan sebuah alat bagi kapal untuk menukar data secara elektronik termasuk: identifikasi, posisi, kegiatan atau keadaan kapal, kecepatan dengan kapal terdekat lainnya maupun dengan stasiun VTS. Informasi ini dapat ditampilkan pada sebuah layar atau sebuah tampilan *Electronic Chart Display Information System (ECDIS)*. AIS dimaksudkan untuk membantu petugas dalam memantau kapal dan mengizinkan otoritas maritim untuk mengikuti dan memonitor pergerakan kapal. Alat ini bekerja dengan terintegrasi yang distandarisasi sistem penerima VHF dengan sebuah sistem navigasi elektronik, misalnya sebagai *long range navigation version C* (LORAN-C) atau pengirim *global positioning system,*

dan sensor navigasi lainnya yang terdapat di dalam kapal (*gyrocompass, indicator* penghitung beloknya, dan lain-lain).

International maritime organization (IMO), *international convetion for the safety of life at sea* (SOLAS) mewajibkan penggunaan AIS pada pelayaran kapal internasional dengan *gross tonnage* (GT) lebih dari sama dengan 300 GT, dan semua kapal penumpang tanpa memperhatikan segala ukuran. Hal itu diperkirakan lebih dari 40.000 kapal yang mempunyai peralatan AIS kelas A.

Untuk sistem pelacakan jarak jauh pada kapal, tidak sebanyak transmisi frekuensi yang bisa dicapai oleh LRIT (*long-range identification and tracking system*) pada kapal dagang di luar area pantai AIS (VHF atau A1) jarak Radio.

AIS yang digunakan pada peralatan navigasi untuk menghindari kecelakaan akibat tabrakan. Karena keterbatasan kemampuan radio dan karena tidak semua kapal dilengkapi dengan AIS, maka sistem tersebut digunakan sebagai alat peninjau serta untuk menghindarkan resiko tabrakan daripada sebagai sistem pencegah tabrakan secara otomatis sesuai dengan *international regulations for preventing collisions at sea* (*COLREGS*).

Ketika suatu kapal berlabuh, pergerakan dan identitas dari kapal lain patut diperhatikan oleh navigator dalam membuat keputusan untuk menghindari tabrakan dengan kapal lain dan bahaya karena karang. Alat penginderaan (tak terbantu, *binoculars, night vision*), pergantian bunyi (peluit, klakson, radio VHF), dan radar atau *automatic radar plotting aid* (ARPA) secara historis digunakan untuk maksud ini. Bagaimanapun juga, kurangnya identifikasi target pada layar, dan penundaan waktu serta terbatasnya kemampuan radar dalam mengamati dan menghitung pergerakan kapal

yang berada di sekelilingnya, kadangkala menghambat tindakan yang cepat dalam menghindari tabrakan.

Sementara itu, persyaratan AIS hanya untuk menampilkan dasar teks informasi, data yang berlaku dapat diintegrasikan dengan sebuah *graphical electronic chart* atau sebuah tampilan radar, menyediakan informasi navigasi gabungan pada sebuah tampilan tunggal.

b. Vessel Traffic Service

Saat perairan dan pelabuhan ramai, *vessel traffic service* (VTS) diperbolehkan untuk mengatur lalu lintas kapal. Sekarang, AIS menyediakan kesadaran akan lalu lintas tambahan dan menyediakan pelayanan dengan informasi tentang keberadaan kapal lain dan alur lintasannya.

c. Aids to Navigation

AIS telah berkembang memiliki kemampuan dalam menyampaikan informasi mengenai posisi serta nama suatu kapal serta dapat melayani pengiriman pertolongan navigasi dan menandai posisi kapal. Bantuan ini dapat dilokasikan di pantai, misanya pada sebuah mercusuar, air, *platform* atau pelampung. Penjaga pantai Amerika Serikat (The US Coast Guard) mengusulkan bahwa AIS boleh diganti RACON, atau rambu radar, untuk bantuan navigasi elektronik.

Kemampuan pada bantuan menyiarkan navigasi juga telah membuat konsep berupa *virtual* AIS juga disebut sebagai *synthetic* AIS atau *artificial* AIS. Istilah tersebut dapat diartikan menjadi dua kasus; pada kasus pertama, sebuah transmisi AIS mendeskripsikan posisi nyata tetapi *signal*

tersebut berasal dari sebuah lokasi penerima di tempat lain. Contohnya, pada stasiun pantai yang menyiarkan posisi, 10 *floating channel markers*, di mana masing-masing stasiun amat kecil untuk menampung penerima itu sendiri. Pada kasus kedua, hal tersebut dapat diartikan bahwa transmisi AIS mengindikasikan sebuah penandaan di mana tidak terlihat secara pada sebuah penandaan suatu benda (karang di bawah permukaan laut atau kapal yang tenggelam).

d. Search and Rescue

Berfungsi untuk menentukan suatu posisi dalam pengoperasian *marine search dan rescue*, hal ini untuk mengetahui letak dan status navigasi dari suatu kapal atau orang yang membutuhkan pertolongan. Sekarang AIS dapat memberikan tambahan informasi dan sumber perhatian pada layar operasi, meskipun jarak AIS dibatasi pada jarak radio VHF. Standar AIS juga menginginkan pemakaian tepat pada SAR *Aircraft* dan memberikan sebuah pesan (*AIS Message 9*) untuk *Aircraft* pada keberadaan posisi.

Kegunaan *aircraft* dan *vessels* SAR pada lokasi keadaan bahaya terdapat alat AIS-SART AIS *Search abd Rescue Transmitter* yang sedang dikembangkan oleh *International Electronical Commission* (IEC).

e. Binary Message

Saint lawrence seaway menggunakan pesan kembar atau dikenal dengan nama AIS *binary message (message tipe 8)* untuk memberikan informasi tentang level air, tata tertib pintu air, dan cuaca pada sistem kenavigasian itu sendiri.

f. Computing dan networking

Telah dibuat beberapa program komputer yang digunakan bersamaan AIS data. Beberapa program menggunakan sebuah komputer untuk mebahan ajarasi pendengaran yang murni dari sebuah alat konvensional, *marine VHF radio telephone* yang diperbaiki untuk AIS *broadcast frequency (Channel 87 and 88)* ke dalam AIS data. Beberapa program dapat mengirim ulang informasi AIS ke jaringan lokal atau global yang menyediakan otoritas pengguna atau publik untuk mengobservasi lalu lintas kapal dari suatu jaringan lainnya. Beberapa tampilan program data AIS dikirim dari sebuah pengirim resmi AIS ke dalam sebuah komputer atau *chartplotter*. Kebanyakan dari beberapa program tidak berupa AIS *transmitter*, oleh karenanya peralatan tersebut tidak akan memberi tahu posisi kapal Anda tetapi mungkin dapat digunakan sebagai alternatif yang relatif murah bagi kapal kecil untuk memberikan bantuan navigasi dan menghindari tabrakan dengan kapal yang lebih besar. Pemakai kapal juga menggunakan penerima (*receiver*) untuk menemukan dan mengontrol kapal dan menambahkan koleksi dokumen.

g. Concern over web-based data

Pada bulan Desember 2004, IMO menyalahkan penggunaan data secara bebas yang tidak bertanggung jawab dengan pernyataan berikut.

Dalam hubungannya untuk mengumumkan informasi AIS secara gratis, data kapal yang dikembangkan pada *website*, publikasi pada *website* atau transmisi data AIS lainnya yang bisa mengancam keselamatan dan keamanan kapal dan fasilitas pelabuhan serta menghambat usaha organisasi beserta anggotanya dalam upaya meningkatkan keselamatan navigasi dan keamanan sektor kelautan internasional.

h. Cara kerja AIS



Sumber : http://2.pb.blogspot.com

Gambar 37. Cara kerja AIS

Transponder AIS menayangkan informasi secara otomatis, seperti posisi, kecepatan, dan status navigasi pada interval waktu tertentu melalui transmitter VHF yang terpasang pada transponder. Informasi tersebut diambil langsung dari sensor navigasi kapal, khusussnya dari penerima GNSS dan gyrocompasnya. Informasi lain, seperi nama kapal dank kode pemanggil VHF di program ketika memasang peralatan juga ditransmisikan secara berkala. Sinyal tersebut diterima oleh transponder AIS yang dipasang pada kapal atau di darat bergantung pada sistemnya, seperti pada sistem VTS. Informasi yang diterima dapat ditampilkan pada sebua layar atau plot grafik yang menunjukkan posisi kapal lain dengan tampilan sesuai dengan yang terdapat pada layar radar.

Standar AIS menjelaskan dua kelas unit AIS:

1) Kelas A, digunakan pada kapal-kapal yang tercantum dalam SOLAS *Chapter V* (dan kapal lain di beberapa negara)
2) Kelas B, menggunakan daya yang kecil, biaya yang relatif murah untuk penggunaan pasar non-SOLAS.

Variasi-variasi yang lain saat ini sedang dalam pengembangan dan di khususkan untuk penggunaan di stasiun, pertolongan navigasi darura dan SAR, peralatan tersebut akan menjadi pengganti dari peralatan sebelumnya. Khusus untuk kelas A, transponder AIS ini terdiri atas sebuah transmitter VHF, penerima VHF TDMA, satu penerima VHF DSC, penghubung menuju *display* dan sistem sensor menggunakan komunikasi elektronik berstandar maritime (seperti NMEA 0183, yang dikenal dengan IEC 61162). Pengalokasian waktu menjadi bagian yang sangat penting untuk proses sinkronisasi yang baik dan pemetaan untuk kelas A. Oleh karena itu, setiap unit diharuskan memiliki penerima GPS internal.

3. Refleksi

Petunjuk :

1. Tuliskan nama anda
2. Tuliskan jawaban pada pertanyaan pada lembar refleksi
3. Kumpulkan hasil refleksi pada guru anda

LEMBAR REFLEKSI

1. Bagaimana kesan anda setelah mengikuti pembelajaran ini ?
   ....
   ....
2. Apakah anda telah menguasai seluruh materi pembelajaran ini ? Jika ada materi yang belum dikuasai tulis materi apa saja.
   ....
   ....
3. Manfaat apa yang anda peroleh setelah menyelesaikan pelajaran ini ?
   ....
   ....
4. Apa yang akan anda lakukan setelah menyelesaikan pelajaran ini?
   ....
   ....
5. Tuliskan secara ringkas apa yang telah anda pelajari pada kegiatan pembelajaran ini!
   ....
   ....

4. Tugas

a. Mengamati



- Bentuklah kelompok siswa dalam jumlah 4 – 5 orang
- Lakukan kegiatan mencari informasi dari buku atau bahan ajar, internet, video dan lain-lain sehingga Anda bisa memahami dan mengidentifikasi AIS beserta perlengkapannya.
- Adapun informasi yang harus anda cari adalah : AIS dan cara kerja dari AIS tersebut.

b. Menanya



- Lakukan diskusi antar kelompok dengan cara setiap kelompok bertukar informasi !
- Bandingkan informasi yang anda peroleh dengan informasi kelompok lain. Adakah perbedaannya ? Jika ada, sebutkan !
- Tuliskan kesimpulan anda tentang AIS dan cara kerjanya!

c. Eksperimen/explore

- Demonstrasi mengoperasikan peralatan-peralatan AIS.
- Eksplorasi terhadap AIS dan cara kerjanya.

d. Asosiasi

Menyimpulkan tentang AIS dan cara kerjnya.



e. Mengkomunikasikan

Wakil masing-masing kelompok mempresentasikan hasil demonstrasi tentang AIS dan cara kerja dari AIS secara berkelompok.

5. Tes Formatif

a. Berikan penjelasan yang dimaksud dengan *Automatic Identification System (AIS)* ?

b. Tuliskan makdud dari penggunaan *Automatic Identification System (AIS)* ?

c. Dalam standar AIS ada dua jenis kelas unis AIS, tuliskan dan jelaskan ?

C. Penilaian

1. Sikap

a. Sikap Spiritual

Pedoman Observasi Sikap Spiritual

Petunjuk :

Lembaran ini diisi oleh guru untuk menilai sikap spiritual peserta didik. Berilah tanda cek (**V**) pada kolom skor sesuai sikap spiritual yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut :

1. Selalu, apabila selalu melakukan sesuai pernyataan
2. Sering, apabila sering melakukan sesuai pernyataan dankadang-kadang tidak melakukan
3. Kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakakan
4. Tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan

Pedoman Observasi Sikap Spiritual

Nama Peserta Didik : ……………………………………………………..
Kelas : ……………………………………………………..
Tanggal Pengamatan : ……………………………………………………..
Materi Pokok : ……………………………………………………..

No	**Aspek Pengamatan**	**Skor**				**Ket.**
		1	**2**	**3**	**4**	
1	Berdoa sebelum dan sesudah melakukan sesuatu					
2	Mengucapkan rasa syukur atas karunia Tuhan sesuai agama masing-masing					
3	Memberi salam sesuai agama masing-masing sebelum dan sesudah menyampaikan pendapat/presentasi					
4	Mengucapkan keagungan Tuhan apabila melihat kebesaran Tuhan sesuai agama masing-masing					
5	Menambah rasa keimanan akan keberadaan dan kebesaran Tuhan saat mempelajari ilmu pengetahuan					
Jumlah Skor						

Petunjuk Penilaian :
Peserta didik memperoleh nilai :
Baik Sekali : apabila memperoleh skor 16 - 20
Baik : apabila memperoleh skor 11 - 15
Cukup : apabila memperoleh skor 6 - 10
Kurang : apabila memperoleh skor 1 – 5

b. Sikap Sosial

1) Jujur

Pedoman Observasi Sikap Jujur

Petunjuk :

Lembaran ini diisi oleh guru untuk menilai sikap sosial peserta didik dalam kejujuran. Berilah tanda cek (**V**) pada kolom skor sesuai sikap jujur yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut :

1. Selalu, apabila selalu melakukan sesuai pernyataan
2. Sering, apabila sering melakukan sesuai pernyataan dankadang-kadang tidak melakukan
3. Kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan
4. Tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan

Pedoman Observasi Sikap Jujur

Nama Peserta Didik : ……………………………………………………..

Kelas : ……………………………………………………..

Tanggal Pengamatan : ……………………………………………………..

Materi Pokok : ……………………………………………………..

No	Aspek Pengamatan	Skor				Ket.
		1	2	3	4	
1	Tidak nyontek dalam mengerjakan ujian/ulangan					
2	Tidak melakukan plagiat (mengambil/menyalin karya orang lain tanpa menyebutkan sumber) dalam mengerjakan setiap tugas					
3	Mengemukakan perasaan terhadap sesuatu apa adanya					
4	Melaporkan data atau informasi apa adanya					
5	Mengakui kesalahan atau kekurangan yang dimiliki					
Jumlah Skor						

Petunjuk Penilaian :

Peserta didik memperoleh nilai :

Baik Sekali : apabila memperoleh skor 16 - 20

Baik : apabila memperoleh skor 11 - 15

Cukup : apabila memperoleh skor 6 - 10

Kurang : apabila memperoleh skor 1 – 5

2) Disiplin

Pedoman Observasi Sikap Disiplin

Petunjuk :

Lembaran ini diisi oleh guru untuk menilai sikap sosial peserta didik dalam kedisiplinan. Berilah tanda cek (**V**) pada kolom skor sesuai sikap disiplin yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut :

Ya = apabila siswa menunjukkan perbuatan sesuai aspek pengamatan

Tidak = apabila siswa tidak menunjukkan perbuatan sesuai aspek pengamatan.

Pedoman Observasi Sikap Disiplin

Nama Peserta Didik : ………………………………………………….

Kelas : ………………………………………………….

Tanggal Pengamatan : ………………………………………………….

Materi Pokok : ………………………………………………….

No	Aspek yang diamati	Melakukan		Ket.
		Ya	Tidak	
1	Masuk kelas tepat waktu			
2	Mengumpulkan tugas tepat waktu			
3	Memakai seragam sesuai tata tertib			
4	Mengerjakan tugas yang diberikan			
5	Tertib dalam mengikuti pembelajaran			
6	Mengikuti praktikum sesuai dengan langkah yang ditetapkan			
7	Membawa buku tulis sesuai mata pelajaran			
8	Membawa buku teks mata pelajaran			
Jumlah				

Petunjuk Penilaian :

Peserta didik memperoleh nilai :

Baik Sekali : apabila terdapat 7 – 8 jawaban YA

Baik : apabila terdapat 5 – 6 jawaban YA

Cukup : apabila terdapat 3 – 4 jawaban YA

Kurang : apabila terdapat 1 – 2 jawaban YA

3) Tanggung Jawab

Pedoman Observasi Sikap Tanggung Jawab

Petunjuk :

Lembaran ini diisi oleh guru untuk menilai sikap sosial peserta didik dalam tanggung jawab. Berilah tanda cek (**V**) pada kolom skor sesuai sikap tanggung jawab yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut :

1. Selalu, apabila selalu melakukan sesuai pernyataan
2. Sering, apabila sering melakukan sesuai pernyataan dan kadang-kadang tidak melakukan
3. Kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan
4. Tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan

Pedoman Observasi Sikap Tanggung Jawab

Nama Peserta Didik : ……………………………………………………..

Kelas : ……………………………………………………..

Tanggal Pengamatan : ……………………………………………………..

Materi Pokok : ……………………………………………………..

No	Aspek Pengamatan	Skor				Ket.
		1	2	3	4	
1	Melaksanakan tugas individu dengan baik					
2	Menerima resiko dari tindakan yang dilakukan					
3	Tidak menuduh orang lain tanpa bukti yang akurat					
4	Mengembalikan barang yang dipinjam					
5	Meminta maaf atas kesalahan yang dilakukan					
Jumlah Skor						

Petunjuk Penilaian :

Peserta didik memperoleh nilai :

Baik Sekali : apabila memperoleh skor 16 - 20

Baik : apabila memperoleh skor 11 - 15

Cukup : apabila memperoleh skor 6 - 10

Kurang : apabila memperoleh skor 1 – 5

4) Toleransi

Pedoman Observasi Sikap Toleransi

Petunjuk :

Lembaran ini diisi oleh guru/teman untuk menilai sikap sosial peserta didik dalam toleransi. Berilah tanda cek (v) pada kolom skor sesuai sikap toleransi yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut :

1. Selalu, apabila selalu melakukan sesuai pernyataan
2. Sering, apabila sering melakukan sesuai pernyataan dan kadang-kadang tidak melakukan
3. Kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan
4. Tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan

Pedoman Observasi Sikap Toleransi

Nama Peserta Didik : ………………………………………………….

Kelas : ………………………………………………….

Tanggal Pengamatan : ………………………………………………….

Materi Pokok : ………………………………………………….

No	**Aspek Pengamatan**	**Skor**				**Ket.**
		1	**2**	**3**	**4**	
1	Menghormati pendapat teman					
2	Menghormati teman yang berbeda suku, agama, ras, budaya, dan gender					
3	Menerima kesepakatan meskipun berbeda dengan pendapatnya					
4	Menerima kekurangan orang lain					
5	Mememaafkan kesalahan orang lain					
Jumlah Skor						

Petunjuk Penilaian :

Peserta didik memperoleh nilai :

Baik Sekali : apabila memperoleh skor 16 - 20

Baik : apabila memperoleh skor 11 - 15

Cukup : apabila memperoleh skor 6 - 10

Kurang : apabila memperoleh skor 1 – 5

5) Gotong Royong

Pedoman Observasi Sikap Gotong Royong

Petunjuk :

Lembaran ini diisi oleh guru/teman untuk menilai sikap sosial peserta didik dalam gotong royong. Berilah tanda cek (**V**) pada kolom skor sesuai sikap gotong royong yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut :

1. Selalu, apabila selalu melakukan sesuai pernyataan
2. Sering, apabila sering melakukan sesuai pernyataan dankadang-kadang tidak melakukan
3. Kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan
4. Tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan

Pedoman Observasi Sikap Gotong Royong

Nama Peserta Didik : ……………………………………………………….

Kelas : ……………………………………………………….

Tanggal Pengamatan : ……………………………………………………….

Materi Pokok : ……………………………………………………….

No	**Aspek Pengamatan**	**Skor**				**Ket.**
		1	**2**	**3**	**4**	
1	Aktif dalam kerja kelompok					
2	Suka menolong teman/orang lain					
3	Kesediaan melakukan tugas sesuai kesepakatan					
4	Rela berkorban untuk orang lain					
Jumlah Skor						

Petunjuk Penilaian :

Peserta didik memperoleh nilai :

Baik Sekali : apabila memperoleh skor 13 - 16

Baik : apabila memperoleh skor 9 - 12

Cukup : apabila memperoleh skor 5 - 8

Kurang : apabila memperoleh skor 1 – 4

6) Santun

Pedoman Observasi Sikap Santun

Petunjuk :

Lembaran ini diisi oleh guru untuk menilai sikap sosial peserta didik dalam kesantunan. Berilah tanda cek (**V**) pada kolom skor sesuai sikap santun yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut :

1. Selalu, apabila selalu melakukan sesuai pernyataan
2. Sering, apabila sering melakukan sesuai pernyataan dan kadang-kadang tidak melakukan
3. Kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan dansering tidak melakukan
4. Tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan

Pedoman Observasi Sikap Santun

Nama Peserta Didik : ……………………………………………………..

Kelas : ……………………………………………………..

Tanggal Pengamatan : ……………………………………………………..

Materi Pokok : ……………………………………………………..

No	Aspek Pengamatan	Skor				Ket.
		1	2	3	4	
1	Menghormati orang yang lebih tua					
2	Mengucapkan terima kasih setelah menerima bantuan orang lain					
3	Menggunakan bahasa santun saat menyampaikan pendapat					
4	Menggunakan bahasa santun saat mengkritik pendapat teman					
5	Bersikap 3S (salam, senyum, sapa) saat bertemu orang lain					
Jumlah Skor						

Petunjuk Penilaian :

Peserta didik memperoleh nilai :

Baik Sekali : apabila memperoleh skor 16 - 20

Baik : apabila memperoleh skor 11 - 15

Cukup : apabila memperoleh skor 6 - 10

Kurang : apabila memperoleh skor 1 – 5

7) Percaya Diri

Pedoman Observasi Sikap Percaya Diri

Petunjuk :

Lembaran ini diisi oleh guru/teman untuk menilai sikap sosial peserta didik dalam percaya diri. Berilah tanda cek (v) pada kolom skor sesuai sikap percaya diri yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut :

1. Selalu, apabila selalu melakukan sesuai pernyataan
2. Sering, apabila sering melakukan sesuai pernyataan dan kadang-kadang tidak melakukan
3. Kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan
4. Tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan

Pedoman Observasi Sikap Percaya Diri

Nama Peserta Didik : ……………………………………………………..

Kelas : ……………………………………………………..

Tanggal Pengamatan : ……………………………………………………..

Materi Pokok : ……………………………………………………..

No	**Aspek Pengamatan**	**Skor**				**Ket.**
		1	**2**	**3**	**4**	
1	Berani presentasi di depan kelas					
2	Berani berpendapat, bertanya, atau menjawab pertanyaan					
3	Berpendapat atau melakukan kegiatan tanpa ragu-ragu					
4	Mampu membuat keputusan dengan cepat					
5	Tidak mudah putus asa/pantang menyerah					
Jumlah Skor						

Petunjuk Penilaian :

Peserta didik memperoleh nilai :

Baik Sekali : apabila memperoleh skor 16 - 20

Baik : apabila memperoleh skor 11 - 15

Cukup : apabila memperoleh skor 6 - 10

Kurang : apabila memperoleh skor 1 – 5

2. Pengetahuan

Indikator	Penilaian		
	Teknik	Bentuk Instrumen	Butir Soal/Instrumen
Pengetahuan Memahami *Automatic Identification System (AIS)* dan komponen-komponennya.			1. Berikan penjelasan yang dimaksud dengan *Automatic Identification System (AIS)* ? 2. Tuliskan makdud dari penggunaan *Automatic Identification System (AIS)* ? 3. Dalam standar AIS ada dua jenis kelas unis AIS, tuliskan dan jelaskan ?

3. Keterampilan

<table>
<tr><th rowspan="2">Indikator</th><th colspan="3">Penilaian</th></tr>
<tr><th>Teknik</th><th>Bentuk Instrumen</th><th>Butir Soal/Instrumen</th></tr>
<tr>
<td>Keterampilan

mengoperasikan Automatic Identification System (AIS) dan komponen-komponennya.</td>
<td>Non Tes (Tes Unjuk Kerja)</td>
<td></td>
<td>
1. Rubrik Sikap Ilmiah
<table>
<tr><th rowspan="2">No</th><th rowspan="2">Aspek</th><th colspan="4">Penilaian</th></tr>
<tr><th>4</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th></tr>
<tr><td>1</td><td>Menanya</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>2</td><td>Mengamati</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>3</td><td>Menalar</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>4</td><td>Mengolah data</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>5</td><td>Menyimpulkan</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>6</td><td>Menyajikan</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
2. Rubrik Penilaian melaksanakan identifikasi terhadap AIS dan komponen-komponennya.
<table>
<tr><th rowspan="2">Aspek</th><th colspan="4">Penilaiaan</th></tr>
<tr><th>4</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th></tr>
<tr><td>Cara mengamati dan mengidentifikasi Automatic Identification System (AIS).</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
</td>
</tr>
</table>

Indikator	Penilaian						
	Teknik	Bentuk Instrumen	Butir Soal/Instrumen				
			Cara mengamati/membuktikan Prinsip kerja dari *Automatic Identification System (AIS)*.				
			Cara mengamati cara kerja dari *Automatic Identification System (AIS)*.				
			Cara mengamati/ mengidentifikasi komponen-komponen dari *Automatic Identification System (AIS)*.				

Lampiran Rubrik dan Kriteria Penilaian :

- Rubrik Sikap Ilmiah

No	Aspek	Skor			
		1	2	3	4
1	Menanya				
2	Mengamati				
3	Menalar				
4	Mengolah data				
5	Menyimpulkan				
6	Menyajikan				

Kriteria :

1. Aspek menanya **:**

   Skor 4 Jika pertanyaan yang diajukan **sesuai** dengan permasalahan yang sedang dibahas

   Skor 3 Jikapertanyaan yang diajukan **cukup** sesuai dengan permasalahan yang sedang dibahas

Skor 2 Jika pertanyaan yang diajukan **kurang sesuai** dengan permasalahan yang sedang dibahas

Skor 1 Tidak menanya

2. Aspek mengamati :

Skor 4 Terlibat dalam pengamatan dan aktif dalam memberikan pendapat

Skor 3 Terlibat dalam pengamatan

Skor 2 Berusaha terlibat dalam pengamatan

Skor 1 Diam tidak aktif

3. Aspek menalar

Skor 4 Jika nalarnya benar

Skor 3 Jika nalarnya hanya sebagian yang benar

Skor 2 Mencoba bernalar walau masih salah

Skor 1 Diam tidak bernalar

4. Aspek mengolah data :

Skor 4 Jika Hasil Pengolahan data benar semua

Skor 3 Jika hasil pengolahan data sebagian besar benar

Skor 2 Jika hasil pengolahan data sebagian kecil benar

Skor 1 Jika hasil pengolahan data salah semua

5. Aspek menyimpulkan **:**

Skor 4 jika kesimpulan yang dibuat seluruhnya benar

Skor 3 jika kesimpulan yang dibuat seluruhnya benar

Skor 2 kesimpulan yang dibuat sebagian kecil benar

Skor 1 Jika kesimpulan yang dibuat seluruhnya salah

6. Aspek menyajikan

Skor 4	jika laporan disajikan secara baik dan dapat menjawabsemua petanyaan dengan benar
Skor 3	Jika laporan disajikan secara baik dan hanya dapat menjawab sebagian pertanyaan
Skor 2	Jika laporan disajikan secara cukup baik dan hanya sebagian kecil pertanyaan yang dapat di jawab
Skor 1	Jika laporan disajikan secara kurang baik dan tidak dapat menjawab pertanyaan

Kegiatan Pembelajaran 9 : Kemudi Kapal

A. Deskripsi

Setiap kapal harus dilengkapi oleh kemudi, yang terdiri atas bidang vertikal dan mampu berputar ke kanan dan ke kiri yang bertumpu pada batang kemudi (*rudder stock*).

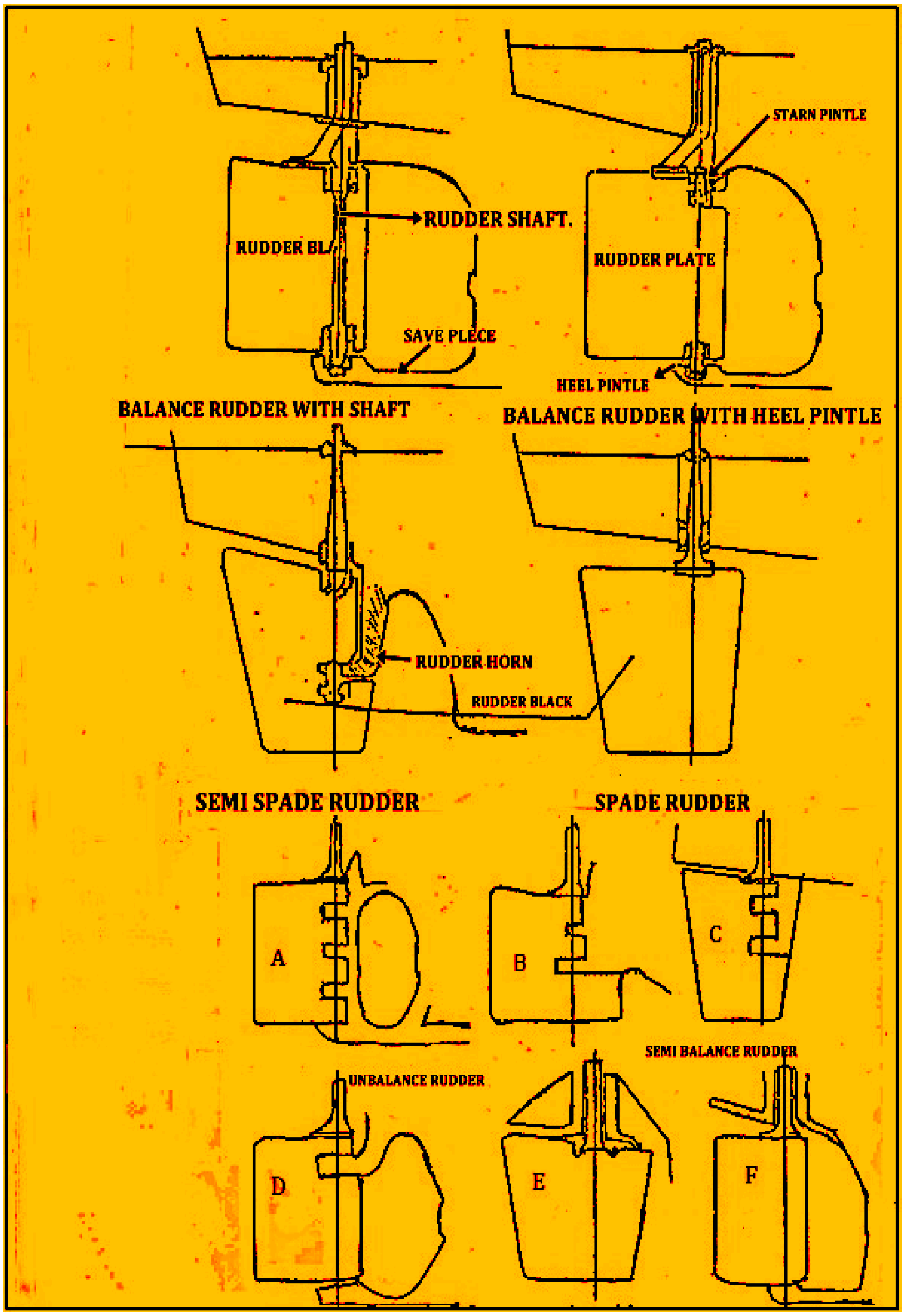
Kemudi pada penataannya biasanya terletak di belakang bagian kapal, karena itu kemudi juga disebut *stern rudder* atau kemudi buritan. Akan tetapi ada juga beberapa jenis kapal yang karena fungsi dan daerah operasi kapal itu sendiri. Sehingga dilengkapi dua daun kemudi yang ditempatkan pada tempat yang berbeda yaitu *stern rudder and bow rudder*, sebagai contoh : kapal ferry, *cross channel and trowl.*

Menurut konstruksinya kemudi dibedakan menjadi dua macam, yaitu :

1. Kemudi *single plate rudder*.
2. Kemudi *double plate rudder*.

Sedangkan menurut jenisnya kemudi dibedakan menjadi empat macam, yaitu :

1. *Unbalanced rudder*
2. *Semiballanced rudder*
3. *Balanced rudder*
4. *Spade rudder*



Gambar 38. Daun Kemudi

Telah dibahas di atas bahwa kemudi pada umumnya ditempatkan di kapal bagian belakang. Memang ada beberapa kapal yang karena pekerjaannya atau karena daerah operasionalnya dilengkapi dengan dua kemudi yang ditempatkan di bagian belakang kapal dan bagian depan kapal. Fungsi utama kemudi adalah untuk mengendalikan kapal agar dapat mencapai tujuan dengan selamat dan ekonomis.

B. Kegiatan Belajar

1. Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti pembelajaran ini, diharapkan siswa dapat melakukan pengemudian kapal dengan kemudi tangan dan kemudi otomatis sesuai dengan prosedur

2. Uraian Materi

a. Sistem Kemudi Kapal

Pada sistem kemudi kapal ini akan dibicarakan sistem kemudi manual (tangan) dan sistem kemudi secara otomatis (*auto pilot/ plomaat*). Sebelum dibahas lebih lanjut mengenai sistem kemudi alangkah baiknya kita mengetahui persyaratan penataan kemudi menurut

1) SOLAS 1974 as amended
2) STCW 1978 amandemend 1995
3) International Standards Marine Communications Pharases

Syarat-syarat penataan kemudi

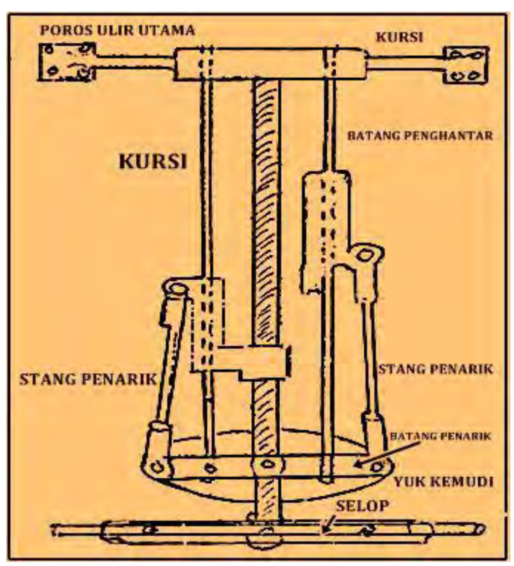
1) Kemudi harus cukup kuat dan dapat bertumpu dengan baik pada tempatnya.

2) Harus dibuat sedemikian rupa sehingga gerakannya dapat diselaraskan dengan roda kemudi (*steering wheel*) di anjungan.
3) Harus dilengkapi dengan kemudi cadangan (*emergency steering gear*) harus dilengkapi dengan mesin penggerak tersendiri, dan kemudi cadangan ini baru dicoba dan diperiksa minimal satu kali dalam satu tahun.

b. Penataan Kemudi Tangan

Pada beberapa kapal masih menggunakan penataan kemudi yang terdiri atas:

1) Poros dengan ulir yang berlawanan pada setiap ½ panjangnya.
2) Kursi, tempat bertumpunya poros dan batang penghantar.
3) Batang pengapit
4) Roda kemudi
5) Selop
6) Stang penarik
7) Batang penghantar



Gambar 39. Kemudi Hidrolik

c. Cara Kerja

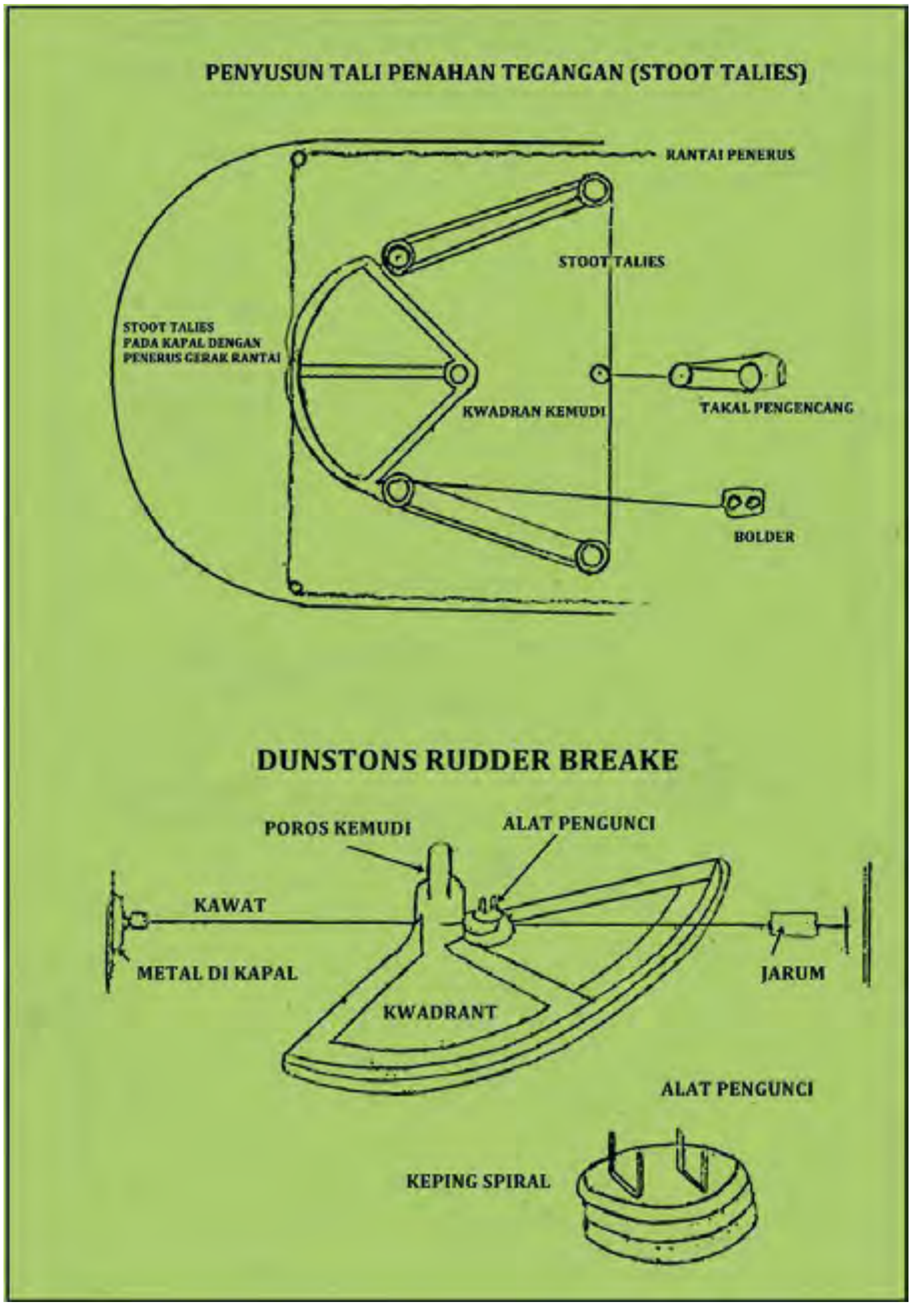
Jika roda kemudi (d) di putar, misal ke kanan maka akan memutar poros (a) ke kanan dan mendorong selop (e1) ke depan sedangkan selop (e2) ke belakang. Gerakan ini akan diteruskan oleh stang penarik pada *yuk* dan geseran ini juga akan diteruskan melalui *yuk* kepada kwadran kemudi, sehingga kwadran kemudi berputar ke kanan.

Sentakan-sentakan karena pengaruh dari luar (cuaca buruk, ombak, dan lain-lain) akan diteruskan oleh daun kemudi kepada kwadran kemudi, sehingga dapat merusak mesin kemudi dan penataannya. Untuk mengatasi, mencegah terjadinya kerusakan akibat pengaruh seperti tersebut di atas maka dipergunakan alat-alat sebagai-berikut : *scoot tallies/rudder brake* dan *dunstons*

Scoot tallies ini terdiri atas dua takal yang memakai dua loper atau lebih di mana kedua takal tersebut hanya memakai satu tali saja. Tali ini harus dipasang kencang sekali, hal tersebut berguna untuk menahan sentakan-sentakan dari luar sehingga masih dapat digunakan dengan baik walaupun terasa berat.

Guna Scoot Tallies atau Rudder Brake

1) Untuk menahan sentakan yang diakibatkan oleh pukulan-pukulan ombak dari lunas agar tidak diteruskan pada gigi-gigi penghubung.
2) Untuk menahan duduknya daun kemudi pada waktu kapal berlabuh, sandar atau pada waktu menghubungkan kemudi darurat pada kedudukan tertentu.

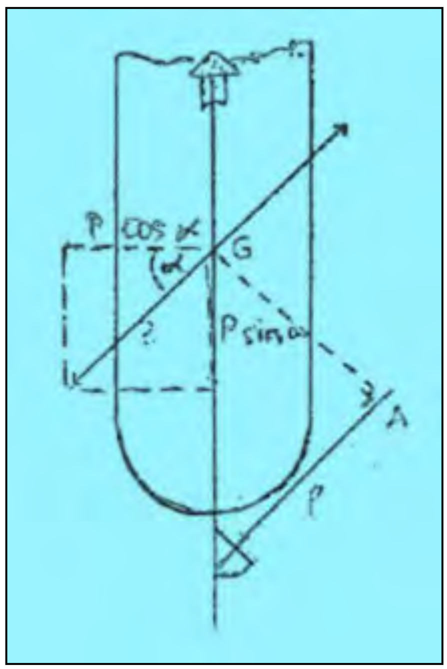


Gambar 40. Penyusunan Tali Penahan Tegangan

d. Pengaruh Daun Kemudi

Memberi kemudi berarti memutar kemudi di anjungan ke kiri/kanan sehingga daun kemudi membentuk sudut sebesar sudut kemudi yang diberi tadi, dengan garis lunas tinggi kapal.

Jika sebuah kapal yang sedang melaju diberi kemudi beberapa derajat ke kiri/ke kanan maka kapal tersebut akan membelok mengikuti sebuah lingkaran putar, kapal mula-mula akan keluar dari garis haluannya semula, kemudian mengikuti lingkaran tadi yang sesungguhnya merupakan jejak-jejak yang ditinggalkan oleh titik berat kapal itu. Itu sebabnya gaya-gaya yang menekan daun kemudi akibat "pemberian kemudi" tadi, juga akan bekerja di titik berat (G) kapal tersebut.



Gambar 41. Kapal Maju Kemudi ke Kanan

Jika kita memberi kemudi ke kanan, maka daun kemudi membuka terhadap lunas kapal. Akibat membukanya daun kemudi ke kanan maka timbulah reaksi air terhadap membukanya daun kemudinya tadi.

Gaya ini tegak lurus daun kemudi (P)

Gaya P dipindahkan ke titik G dan diuraikan menjadi = P sin α (*drag*) : mengurangi kecepatan.

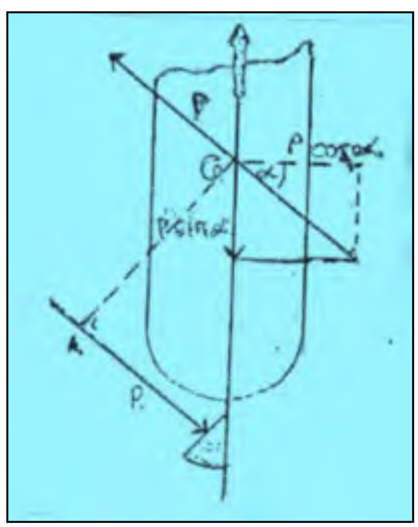
P cos α (*lift*) : memberi tekanan pada sisi kapal sebelah luar sehingga melebar keluar dari garis haluan semula.

Dengan pindahnya gaya P ke titik G akan terbentuk sepasang kopel yang momennya (P x GA) menyebabkan kapal berputar ke kanan.

Kesimpulan→ kapal maju kemudi kanan, akan terlihat;

1) Gaya P yang tegak lurus daun kemudi.
2) Gaya P dipindahkan ke G akan diuraikan menjadi, P sin α (*drag*) & P cos α (*lift*) penjelasan seperti di atas.
3) Gaya P & P yang sudah dipindahkan ke G tadi, bentuk sepasang kopel, yang mometnya besar kapal berputar ke kanan.

Kapal maju : kemudi kiri

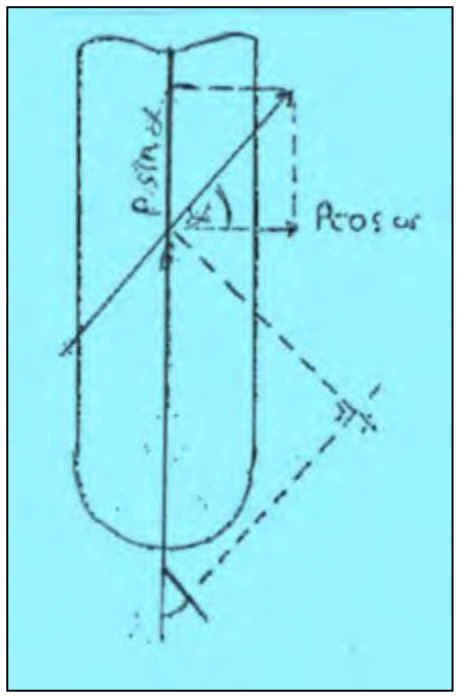


Gambar 42. Kapal Maju Kemudi ke Kiri

Gaya P tegak lurus daun kemudi. Gaya P dipindahkan ke titik G, diuraikan : P sin α (*drag*) = mengurangi laju. P cos α (*lift*) = gerakan melebar keluar garis haluan semula.

Di "G" terjadi sepasang kopel yang momentnya menyebabkan kapal berputar ke kiri (P x GA). Kapal akan ke kanan dahulu baru ke kiri. Akibat adanya *lift*.

Kapal mundur : kemudi kanan

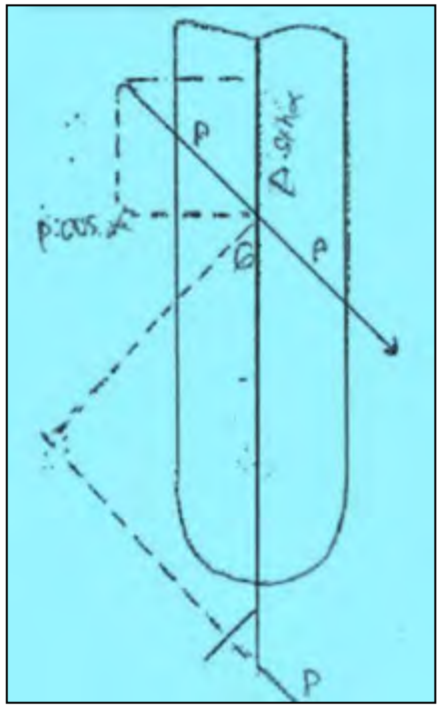


Gambar 43. Kapal Mundur Kemudi ke Kanan

P sin α = mengurangi laju

P cos α = gerakan melebar, burutan di dorong ke kanan. Pada kapal mundur kemudi lebih kecil dari pengaruh baling-baling. Itu sebabnya kapal mundur kemudi kanan, buritan kapal ke kanan tetapi hanya sedikit jadi dianggap lurus.

Kapal mundur : kemudi kiri



Gambar 44. Kapal Mundur Kemudi Disimpangkan ke Kiri

P sin α = mengurangi laju

P cos α = mendorong buritan kapal ke kiri. Pada kapal mundur kemudi ke kiri, dengan cukup jelas. Ini disebabkan oleh karena pengaruh baik kemudi maupun baling-balingnya.

e. Mencocokan penunjukan kemudi di anjungan dengan penunjukan pada kamar kemudi

Penunjukan kemudi yang berada di anjungan dengan yang berada pada kamar kemudi seharusnya sama. Misalnya apabila indikator (penunjukan) kemudi di anjungan menunjukan angka 70^0 maka seharusnya penunjukan di kamar kemudi juga 70^0. Akan tetapi apabila penunjukan antara anjungan dengan kamar kemudi tidak sama hendaknya disamakan terlebih dahulu

sebelum memulai pelayaran. Ada beberapa cara untuk menyamakan penunjukan kemudi antara yang berada di anjungan dengan yang berada di kamar kemudi. Cara yang paling mudah adalah sebagai berikut :

a. Nakhoda, salah satu mualim dan salah satu juru mudi berada di anjungan, usahakan kemudi pada posisi kemudi manual (*hand steering*).
b. Satu mualim dan KKM, salah satu masinis berada di kamar kemudi dengan alat komunikasi HT-*handy talky* (radio dua arah) gunakan untuk berkomunikasi antara anjungan dan kamar kemudi.
c. Perintah, adalah dari anjungan. Apabila, baik anjungan maupun kamar kemudi sudah siap maka pencocokan penunjukan kemudi antara anjungan dengan kamar kemudi segera dilaksanakan.
d. Di anjungan kemudi disimpangkan 10^0 ke kanan. Misalnya, informasikan ke kamar kemudi sekarang kanan 10^0. Pihak kamar kemudi akan memberikan informasi pada anjungan berapa penunjukan pada kamar kemudi. Apabila penunjukan kemudi pada kamar kemudi sesuai dengan penunjukan yang berada di anjungan maka penunjukan antara anjungan dengan kamar kemudi adalah sama. Lakukan hal ini berulang-ulang untuk meyakinkan bahwa penunjukan kemudi anatara anjungan dengan kamar kemudi adalah sama. Akan tetapi jika tidak sama hendaknya penunjukan pada kamar kemudi disesuaikan sehingga antara anjungan dengan kamar kemudi bias sinkron.

f. Pengendalian Darurat

Ada beberapa penyebab sehingga seorang nakhoda dengan terpaksa mengemudikan kapalnya secara darurat antara lain :

Karena perangkat kemudi yang ada di anjungan rusak/tidak berfungsi.

Dengan rusaknya perangkat kemudi yang berada di anjungan kemungkinan kapal masih dapat dikemudikan secara *emergency* dari anjungan yaitu dengan cara sebagai berikut :

1) Letakkan hendel kemudi (*clutch*) pada posisi *emergency*.
2) Matikan *switch* utama pada rumah kontrol.
3) Dorong hendel ke kiri/ke kanan untuk mengemudikan kapal.

Akan tetapi jika perangkat kemudi anjungan sudah tidak berfungsi sama sekali maka, kapal harus dikemudikan dari kamar kemudi sedangkan caranya adalah sebagai berikut :

1) Satu mualim dan satu juru mudi berada di kamar kemudi dengan radio untuk berkomunikasi dengan anjungan, aba-aba kemudi tetap mengikuti perintah dari nakhoda di anjungan.
2) *Switch ON* kemudi di kamar kemudi dan kemudi telah siap dikemudikan dari kamar kemudi.
3) Dengan melalui/menggunakan radio, perintah dari anjungan harus di ulang dan dilaksanakan, kemudian setelah dilaksanakan perintah tersebut di ulang lagi sebagai isyarat bahwa perintah telah dilaksanakan, demikian selalu komunikasi antara anjungan dan kamar kemudi.

Karena daun kemudi itu sendiri yang tidak berfungsi/bahkan mungkin hilang. Adapun keadaan darurat yang disebabkan oleh daun kemudi rusak, hilang maka terlebih dahulu kita pasang daun kemudi darurat :

1) Ikat ujung atas bagian luar daun kemudi dan ujung bawah bagian luar daun kemudi masing-masing dengan tali pada sisi kiri dan sisi kanan.
2) Gulung tali-tali tersebut pada *winch* belakang sisi kiri dan sisi kanan sehingga tali-tali tersebut dapat di area dan di *hibob*.
3) Setelah semua siap tunggu perintah dari anjungan.

4) Apabila Nakhoda di anjungan menghendaki kemudi kanan maka, tali lain di area dan kanan di hibob daun kemudi akan ke kanan, begitu sebaliknya.

g. Metode Penggunaan *Auto Pilot*

1) Sperry Rate Gyro Pilot

a) *Auto plilot* (kemudi otomatis)

(1) Sinkronkan mawar pedoman pada rumah kemudi dengan pedoman gasing.

(2) Hidupkan sumber tenaga dari motor starter dalam ruangan mesin kemudi (biasanya *switch* ini selalu terjaga dengan baik).

(3) Hidupkan *switch* sumber tenaga dari rumah kemudi.

(4) Ubah *switch* pengisi dari telemotor ke pilot.

(5) Letakkan *switch* pemilih pada gyro.

(6) Putar roda kemudi dan sesuaikan penunjukan arah dengan garis " *luber*", kemudian "*start*" *auto pilot*. Kapal akan berlayar sesuai dengan garis haluannya.

(7) Jika Anda ingin mengubah arahnya, putar roda dan tempatkan penunjukan arah pada arah yang dikehendaki. Kapal akan mulai mengubah arahnya, karena kapal mengubah arah penunjuk arah kembali ke pusat mawar pedoman. Saat kapal tepat pada arah yang dikehendaki arahnya telah ditempatkan secara otomatis. Jika besarnya pergantian yang dikehendaki melebihi 450, putar roda kemudi sementara kapal bergerak dan sesuaikan dengan arah yang dikehendaki.

(8) Aturlah pengatur cuaca bilamana perlu. Jika keadaan cuaca baik, pengatur akan menunjukkan ke "nol" ketika cuaca buruk

untuk mencegah aksi yang tidak berguna pada *power unit* gunakan tali pengatur cuaca secara penuh.

(9) Ketika cuaca baik, aturlah sedikit saja. Jika cuaca tidak baik, gunakan secara penuh. Umumnya bila satu kali telah digunakan maka tidak perlu diatur lagi. Sangat penting untuk memilih pengaturan yang paling baik untuk mengatur pencatat arah.

(10) Jika angin berhembus terlalu kencang pada lambung kapal dan pilot kapal tidak mengatur hal ini, maka beberapa koreksi diperlukan untuk dapat melayari haluannya.

b) *Hand steering* (kemudi tangan)

(1) Sesuaikan mawar pada rumah kemudi dengan pembacaan pada pedoman gasing.
(2) Hidupkan *switch* dari sumber listrik.
(3) Ubah *switch* pengisi telemotor ke pilot.
(4) Letakkan *switch* pengisi pada "*hand*"
(5) Letakkan pengatur cuaca pada "*zero*" atau nol.
(6) Putar roda kemudi dan sesuaikan petunjuk arah dengan garis layar ketika mulai bekerja.
(7) Mulailah menyetir roda.

c) System Non Follow Up-NFU (kemudi darurat)

Untuk mengubah kondisi *auto pilot* atau kemudi tangan ke NFU :

(1) Letakkan *switch* pemilih pada *continue*.
(2) Kemudikan dengan handel pengontrol dari NFU. Pengontrol NFU ini untuk pengemudian darurat , dan ini digunakan jika *amplifier magnetic*/sudut daun kemudi dari rangkaian NFU

rusak. Karena kontak *point* dari pengontrol dapat mengontrol arus listrik dari elektromagnetik unit tenaga secara langsung, maka rangkaian menjadi sangat sederhana sehingga aliran mudah terputus. Seperti yang telah dijelaskan sebelumnya, sistem ini telah dijelaskan sebagai sesuatu metode yang paling baik untuk sistem yang hanya mengemudikan dengan sistem *auto pilot* dalam segala hal tanpa menggunakan suatu telemotor. Dalam mengemudikan dengan pengontrol NFU, jika Anda merendahkan handel pada satu sisi, sudut daun kemudi akan bergerak berdasarkan hal di atas. Sudut daun kemudi akan diperlihatkan oleh beberapa indikator yang lain. Jika kontrol ditinggalkan, sudut daun kemudi yang sama akan tetap dipertahankan. Untuk mengubah sudut daun kemudi ke "nol" kembali, handel digerakkan ke arah yang berlawanan.

h. Penggunaan motor starter

Alat ini membuka dan menutup sumber listrik dari motor pompa dan mengontrol "*start*" dan "*stop*" dari motor. Hidupkan *switch 3 phase* dan *switch* tenaga pada penegak pengontrol dan arus listrik akan mengalir. Dan kemudian motor pompa akan berputar. Lampu biru pada rumah kemudi berarti pada motor pompa sedang berputar pada kecepatan yang constant. Tetapi dalam hal ini, motor pompa akan mempertahankan rotasinya. Jika muatan terlalu berlebih, tekan katup "*reset*" dari relay dan motor siap untuk mulai bekerja. Biasanya *switch* tenaga dari motor starter akan ditinggalkan dalam keadaan "ON". Untuk menstart dan menstop motor dikerjakan dengan switch tenaga pada rumah kemudi. Jika auto pilot mengalami kerusakan, usahakanlah untuk menemukan penyebab dari kerusakan tersebut yang biasanya terjadi pada rumah kemudi/dalam unit

tenaga. Setelah menemukan posisi kesukarannya, selidikilah lebih jauh lagi ganti atau ubah bagiannya.

i. Using The Hokhusin Type Gyro Auto Pilot (DX)

1) Auto Pilot

a) Jagalah agar kopling handel dari rumah pengontrol tetap pada sisi "*auto head".*

b) Hidupkan *switch* tenaga dalam kotak *(box) switch*.

c) Letakkan *switch auto hand* dari rumah pengontrol pada kedudukan *auto*.

d) Hidupkan *switch* utama dari rumah pengontrol *(stand control).*

e) Pasang penunjuk arah.

f) Setting sesuai yang dibutuhkan.

Berikut ini adalah standar penyetelan, aturan sesuai dengan catatan dari pencatat arah dan kondisi pengubahan arah akan terjadi secara otomatis.

	Laut yang tenang	Laut tidak tenang
Pengaturan cek kemudi	3 - 5	2 - 3
Pengaturan sudut daun kemudi	1	1 – 1,5
Pengaturan cuaca	0	

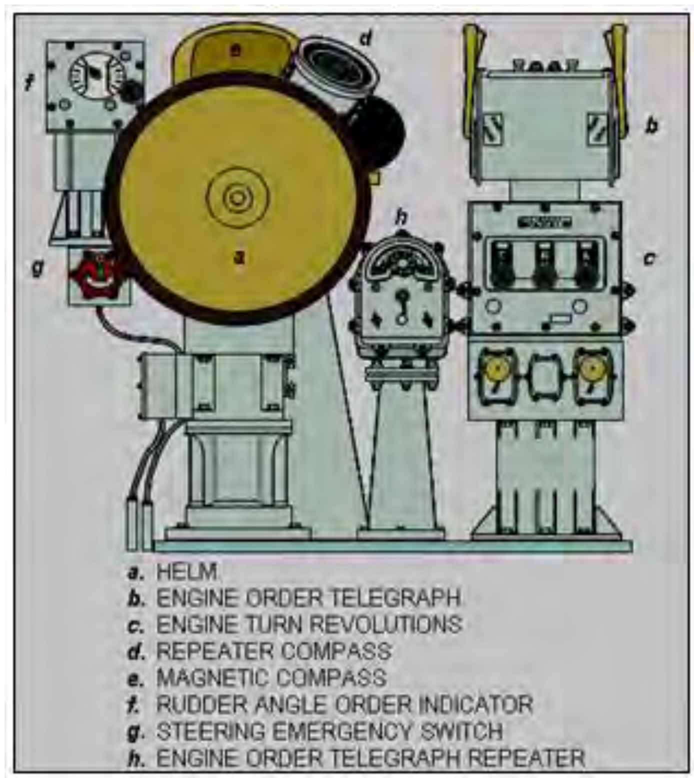
2) Mengubah arah haluan jika dikemudikan oleh *Auto pilot*

a) Matikan pengaturan bel alarm.

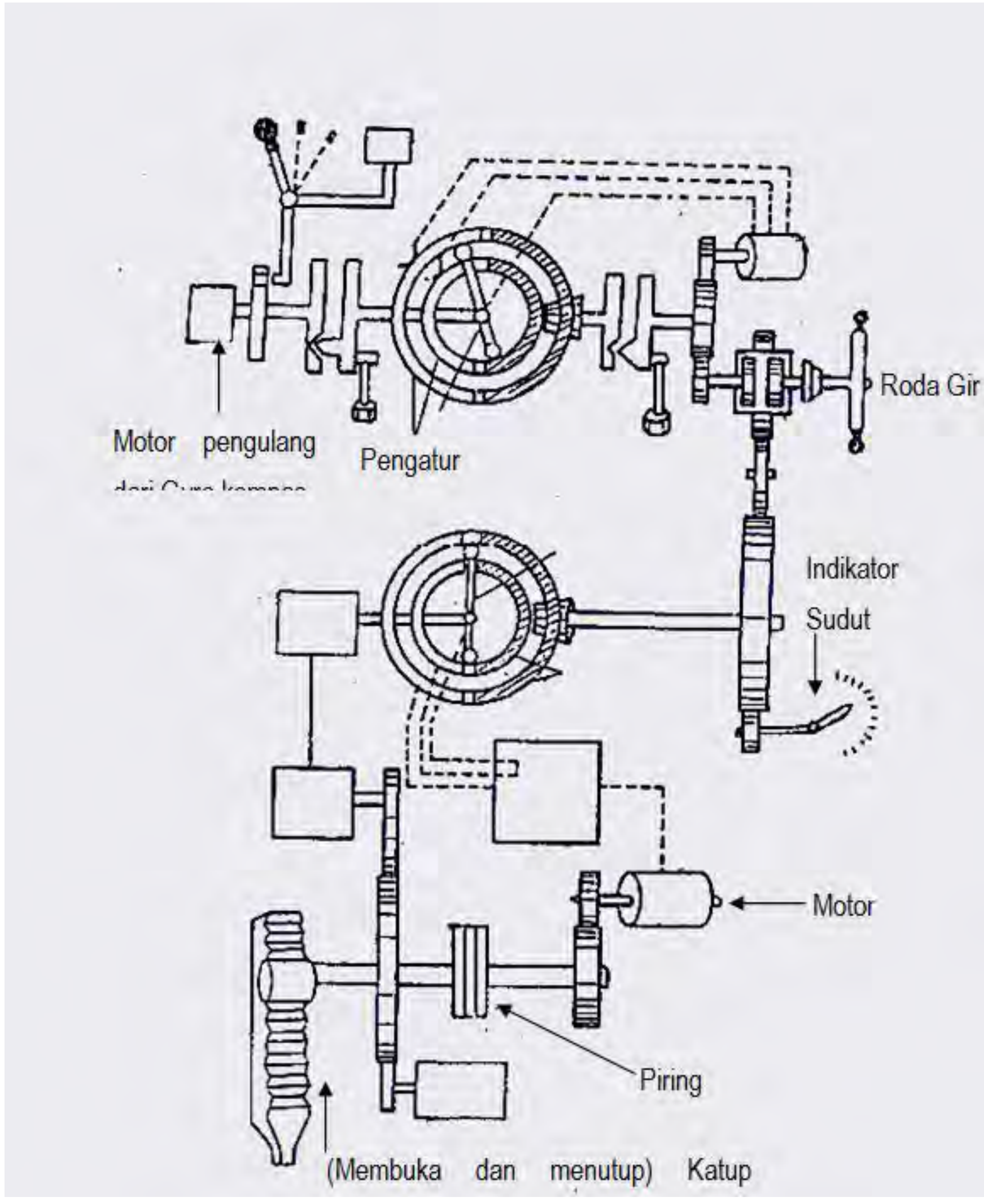
b) Putar *knop* penempatan arah ke arah yang baru, masih mungkin untuk mengubah arah 180^0 ke kanan/ke kiri.

c) "Nol" akan pengatur cek kemudi dalam satu gerakan dan jika haluan telah mendekati ke arah yang dikehendaki, *switch* arahkan ke posisi semula.

d) Jika kapal menyimpang datri arah yang dikehendaki posisi semula atau knop penempatan arah.



Gambar 45. *Steering Station*



Gambar 46. ***Sperry two unit autopilot***

j. Merubah Kemudi tangan ke kemudi Otomatis (change over hand steering to automatic pilot)

1) Pastikan terlebih dahulu apakah haluan dari master gyro kompas sudah sesuai dengan haluan yang dikemudikan (gyro bekerja dengan baik).

2) Pastikan dengan cermat bahwa disekeliling kapal ada/tidak ada kapal/perahu.
3) Putar jarum penunjuk haluan *auto pilot* sesuai dengan haluan yang dikemudikan.
4) Letakkan kemudi pada posisi tengah-tengah.
5) Putar *switch* kemudi pada *auto pilot* dari posisi kemudi tangan (*hand steering*) ke kemudi automatis (*automatic steering*).

k. Merubah Kemudi Otomatis ke kemudi tangan (change over automatic pilot to hand steering)

1) Pastikan dengan cermat bahwa di sekeliling kapal ada/tidak ada kapal/perahu.
2) Letakkan kemudi pada posisi tengah-tengah.
3) Putar *switch* kemudi pada *auto pilot* dari posisi kemudi automatis (*automatic steering*) ke kemudi tangan (*hand steering*).

Catatan :

1. Kemudi automatis hanya boleh digunakan apabila :
   a. Berlayar di laut bebas (tidak berlayar di perairan sempit).
   b. Kapal berlayar dengan *sea speed*.
   c. Kapal tidak dalam keadaan olah gerak.
   d. Laut tidak dalam keadaan ombak besar.
2. Kemudi automatis pindahkan ke kemudi tangan apabila :
   a. Gyro kompas tiba-tiba rusak /tidak bekerja dengan baik.
   b. Kecepatan kapal menurun/kerusakan mesin kapal.
   c. Menyimpangi/menyusul kapal lain dalam jarak yang dekat.
   d. Kapal melaksanakan olah gerak.
   e. Merubah haluan dengan cepat lebih dari 10^o.
   f. Dalam hal menghindari bahaya-bahaya.

3. Refleksi

Petunjuk :

1. Tuliskan nama anda
2. Tuliskan jawaban pada pertanyaan pada lembar refleksi
3. Kumpulkan hasil refleksi pada guru anda

LEMBAR REFLEKSI

1. Bagaimana kesan anda setelah mengikuti pembelajaran ini ?
   ....
   ....
2. Apakah anda telah menguasai seluruh materi pembelajaran ini ? Jika ada materi yang belum dikuasai tulis materi apa saja.
   ....
   ....
3. Manfaat apa yang anda peroleh setelah menyelesaikan pelajaran ini ?
   ....
   ....
4. Apa yang akan anda lakukan setelah menyelesaikan pelajaran ini?
   ....
   ....
5. Tuliskan secara ringkas apa yang telah anda pelajari pada kegiatan pembelajaran ini!
   ....
   ....

4. Tugas

a. Mengamati



- Bentuklah kelompok siswa dalam jumlah 4 – 5 orang
- Lakukan kegiatan mencari informasi dari buku atau bahan ajar, internet, video dan lain-lain sehingga Anda bisa sistem pengemudian kapal.
- Adapun informasi yang harus anda cari adalah : Sistem pengemudian kapal, kemudi manual, kemudi otomatis, mengubah kemudi manual ke kemudi otomatis atau sebaliknya.

b. Menanya



- Lakukan diskusi antar kelompok dengan cara setiap kelompok bertukar informasi !
- Bandingkan informasi yang anda peroleh dengan informasi kelompok lain. Adakah perbedaannya ? Jika ada, sebutkan !
- Tuliskan kesimpulan anda tentang sistem pengemudian kapal!

c. Eksperimen/explore

- Demonstrasi melakukan pengemudian kapal dengan kemudi manual, kemudi otomatis dan merubah dari kemudi manual ke kemudi otomatis atau sebaliknya.
- Eksplorasi dan identifikasi sistem kemudi kapal.

d. Asosiasi

Menyimpulkan tentang sistem pengemudian kapal..



e. Mengkomunikasikan

Wakil masing-masing kelompok mempresentasikan hasil demonstrasi sistem pengemudian kapal secara berkelompok.

5. Tes Formatif

a. Tuliskan prosedur merubah pengemudian kapal dari "*Manual*" ke "*Auto Pilot*"?

b. Hal-hal apa sajakah yang harus diperhatikan berkaitan dengan penggunaan pedoman pada waktu kapal berlayar, yang mungkin dapat berpengaruh pada pengemudian kapal ?

c. Tuliskan mengapa pada cuaca buruk saat kapal berlayar, kemudi tidak boleh menggunakan sistim pengemudian otomatis ?

d. Penggunaan Auto pilot harus dipindahkan ke pengemudian tangan apabila?

e. Tuliskan prosedur merubah pengemudian kapal dari auto pilot ke *steering hand*?

C. Penilaian

1. Sikap

a. Sikap Spiritual

Pedoman Observasi Sikap Spiritual

Petunjuk :

Lembaran ini diisi oleh guru untuk menilai sikap spiritual peserta didik. Berilah tanda cek (**V**) pada kolom skor sesuai sikap spiritual yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut :

1. Selalu, apabila selalu melakukan sesuai pernyataan
2. Sering, apabila sering melakukan sesuai pernyataan dankadang-kadang tidak melakukan
3. Kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakakan
4. Tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan

Pedoman Observasi Sikap Spiritual

Nama Peserta Didik : ……………………………………………………..
Kelas : ……………………………………………………..
Tanggal Pengamatan : ……………………………………………………..
Materi Pokok : ……………………………………………………..

No	Aspek Pengamatan	Skor				Ket.
		1	2	3	4	
1	Berdoa sebelum dan sesudah melakukan sesuatu					
2	Mengucapkan rasa syukur atas karunia Tuhan sesuai agama masing-masing					
3	Memberi salam sesuai agama masing-masing sebelum dan sesudah menyampaikan pendapat/presentasi					
4	Mengucapkan keagungan Tuhan apabila melihat kebesaran Tuhan sesuai agama masing-masing					
5	Menambah rasa keimanan akan keberadaan dan kebesaran Tuhan saat mempelajari ilmu pengetahuan					
Jumlah Skor						

Petunjuk Penilaian :
Peserta didik memperoleh nilai :
Baik Sekali : apabila memperoleh skor 16 - 20
Baik : apabila memperoleh skor 11 - 15
Cukup : apabila memperoleh skor 6 - 10
Kurang : apabila memperoleh skor 1 – 5

b. Sikap Sosial

1) Jujur

Pedoman Observasi Sikap Jujur

Petunjuk :

Lembaran ini diisi oleh guru untuk menilai sikap sosial peserta didik dalam kejujuran. Berilah tanda cek (**V**) pada kolom skor sesuai sikap jujur yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut :

1. Selalu, apabila selalu melakukan sesuai pernyataan
2. Sering, apabila sering melakukan sesuai pernyataan dankadang-kadang tidak melakukan
3. Kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan
4. Tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan

Pedoman Observasi Sikap Jujur

Nama Peserta Didik : ……………………………………………………..

Kelas : ……………………………………………………..

Tanggal Pengamatan : ……………………………………………………..

Materi Pokok : ……………………………………………………..

No	Aspek Pengamatan	Skor				Ket.
		1	2	3	4	
1	Tidak nyontek dalam mengerjakan ujian/ulangan					
2	Tidak melakukan plagiat (mengambil/menyalin karya orang lain tanpa menyebutkan sumber) dalam mengerjakan setiap tugas					
3	Mengemukakan perasaan terhadap sesuatu apa adanya					
4	Melaporkan data atau informasi apa adanya					
5	Mengakui kesalahan atau kekurangan yang dimiliki					
Jumlah Skor						

Petunjuk Penilaian :

Peserta didik memperoleh nilai :

Baik Sekali : apabila memperoleh skor 16 - 20

Baik : apabila memperoleh skor 11 - 15

Cukup : apabila memperoleh skor 6 - 10

Kurang : apabila memperoleh skor 1 – 5

2) Disiplin

Pedoman Observasi Sikap Disiplin

Petunjuk :

Lembaran ini diisi oleh guru untuk menilai sikap sosial peserta didik dalam kedisiplinan. Berilah tanda cek (**V**) pada kolom skor sesuai sikap disiplin yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut :

Ya = apabila siswa menunjukkan perbuatan sesuai aspek pengamatan

Tidak = apabila siswa tidak menunjukkan perbuatan sesuai aspek pengamatan.

Pedoman Observasi Sikap Disiplin

Nama Peserta Didik : ....

Kelas : ....

Tanggal Pengamatan : ....

Materi Pokok : ....

No	Aspek yang diamati	Melakukan		Ket.
		Ya	Tidak	
1	Masuk kelas tepat waktu			
2	Mengumpulkan tugas tepat waktu			
3	Memakai seragam sesuai tata tertib			
4	Mengerjakan tugas yang diberikan			
5	Tertib dalam mengikuti pembelajaran			
6	Mengikuti praktikum sesuai dengan langkah yang ditetapkan			
7	Membawa buku tulis sesuai mata pelajaran			
8	Membawa buku teks mata pelajaran			
Jumlah				

Petunjuk Penilaian :

Peserta didik memperoleh nilai :

Baik Sekali : apabila terdapat 7 – 8 jawaban YA

Baik : apabila terdapat 5 – 6 jawaban YA

Cukup : apabila terdapat 3 – 4 jawaban YA

Kurang : apabila terdapat 1 – 2 jawaban YA

3) Tanggung Jawab

Pedoman Observasi Sikap Tanggung Jawab

Petunjuk :

Lembaran ini diisi oleh guru untuk menilai sikap sosial peserta didik dalam tanggung jawab. Berilah tanda cek (**V**) pada kolom skor sesuai sikap tanggung jawab yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut :

1. Selalu, apabila selalu melakukan sesuai pernyataan
2. Sering, apabila sering melakukan sesuai pernyataan dan kadang-kadang tidak melakukan
3. Kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan
4. Tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan

Pedoman Observasi Sikap Tanggung Jawab

Nama Peserta Didik : ………………………………………………….

Kelas : ………………………………………………….

Tanggal Pengamatan : ………………………………………………….

Materi Pokok : ………………………………………………….

No	**Aspek Pengamatan**	**Skor**				**Ket.**
		1	**2**	**3**	**4**	
1	Melaksanakan tugas individu dengan baik					
2	Menerima resiko dari tindakan yang dilakukan					
3	Tidak menuduh orang lain tanpa bukti yang akurat					
4	Mengembalikan barang yang dipinjam					
5	Meminta maaf atas kesalahan yang dilakukan					
Jumlah Skor						

Petunjuk Penilaian :

Peserta didik memperoleh nilai :

Baik Sekali : apabila memperoleh skor 16 - 20

Baik : apabila memperoleh skor 11 - 15

Cukup : apabila memperoleh skor 6 - 10

Kurang : apabila memperoleh skor 1 – 5

4) Toleransi

Pedoman Observasi Sikap Toleransi

Petunjuk :

Lembaran ini diisi oleh guru/teman untuk menilai sikap sosial peserta didik dalam toleransi. Berilah tanda cek (v) pada kolom skor sesuai sikap toleransi yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut :

1. Selalu, apabila selalu melakukan sesuai pernyataan
2. Sering, apabila sering melakukan sesuai pernyataan dan kadang-kadang tidak melakukan
3. Kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan
4. Tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan

Pedoman Observasi Sikap Toleransi

Nama Peserta Didik : ……………………………………………………..

Kelas : ……………………………………………………..

Tanggal Pengamatan : ……………………………………………………..

Materi Pokok : ……………………………………………………..

No	**Aspek Pengamatan**	**Skor**				**Ket.**
		1	**2**	**3**	**4**	
1	Menghormati pendapat teman					
2	Menghormati teman yang berbeda suku, agama, ras, budaya, dan gender					
3	Menerima kesepakatan meskipun berbeda dengan pendapatnya					
4	Menerima kekurangan orang lain					
5	Mememaafkan kesalahan orang lain					
Jumlah Skor						

Petunjuk Penilaian :

Peserta didik memperoleh nilai :

Baik Sekali : apabila memperoleh skor 16 - 20

Baik : apabila memperoleh skor 11 - 15

Cukup : apabila memperoleh skor 6 - 10

Kurang : apabila memperoleh skor 1 – 5

5) Gotong Royong

Pedoman Observasi Sikap Gotong Royong

Petunjuk :

Lembaran ini diisi oleh guru/teman untuk menilai sikap sosial peserta didik dalam gotong royong. Berilah tanda cek (**V**) pada kolom skor sesuai sikap gotong royong yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut :

1. Selalu, apabila selalu melakukan sesuai pernyataan
2. Sering, apabila sering melakukan sesuai pernyataan dankadang-kadang tidak melakukan
3. Kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan
4. Tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan

Pedoman Observasi Sikap Gotong Royong

Nama Peserta Didik : ....

Kelas : ....

Tanggal Pengamatan : ....

Materi Pokok : ....

No	Aspek Pengamatan	Skor				Ket.
		1	2	3	4	
1	Aktif dalam kerja kelompok					
2	Suka menolong teman/orang lain					
3	Kesediaan melakukan tugas sesuai kesepakatan					
4	Rela berkorban untuk orang lain					
Jumlah Skor						

Petunjuk Penilaian :

Peserta didik memperoleh nilai :

Baik Sekali : apabila memperoleh skor 13 - 16

Baik : apabila memperoleh skor 9 - 12

Cukup : apabila memperoleh skor 5 - 8

Kurang : apabila memperoleh skor 1 – 4

6) Santun

Pedoman Observasi Sikap Santun

Petunjuk :

Lembaran ini diisi oleh guru untuk menilai sikap sosial peserta didik dalam kesantunan. Berilah tanda cek (**V**) pada kolom skor sesuai sikap santun yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut :

1. Selalu, apabila selalu melakukan sesuai pernyataan
2. Sering, apabila sering melakukan sesuai pernyataan dan kadang-kadang tidak melakukan
3. Kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan dansering tidak melakukan
4. Tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan

Pedoman Observasi Sikap Santun

Nama Peserta Didik : ……………………………………………………..
Kelas : ……………………………………………………..
Tanggal Pengamatan : ……………………………………………………..
Materi Pokok : ……………………………………………………..

No	**Aspek Pengamatan**	**Skor**				**Ket.**
		1	**2**	**3**	**4**	
1	Menghormati orang yang lebih tua					
2	Mengucapkan terima kasih setelah menerima bantuan orang lain					
3	Menggunakan bahasa santun saat menyampaikan pendapat					
4	Menggunakan bahasa santun saat mengkritik pendapat teman					
5	Bersikap 3S (salam, senyum, sapa) saat bertemu orang lain					
Jumlah Skor						

Petunjuk Penilaian :

Peserta didik memperoleh nilai :

Baik Sekali : apabila memperoleh skor 16 - 20

Baik : apabila memperoleh skor 11 - 15

Cukup : apabila memperoleh skor 6 - 10

Kurang : apabila memperoleh skor 1 – 5

7) Percaya Diri

Pedoman Observasi Sikap Percaya Diri

Petunjuk :

Lembaran ini diisi oleh guru/teman untuk menilai sikap sosial peserta didik dalam percaya diri. Berilah tanda cek (v) pada kolom skor sesuai sikap percaya diri yang ditampilkan oleh peserta didik, dengan kriteria sebagai berikut :

1. Selalu, apabila selalu melakukan sesuai pernyataan
2. Sering, apabila sering melakukan sesuai pernyataan dan kadang-kadang tidak melakukan
3. Kadang-kadang, apabila kadang-kadang melakukan dan sering tidak melakukan
4. Tidak pernah, apabila tidak pernah melakukan

Pedoman Observasi Sikap Percaya Diri

Nama Peserta Didik : ……………………………………………………..

Kelas : ……………………………………………………..

Tanggal Pengamatan : ……………………………………………………..

Materi Pokok : ……………………………………………………..

No	Aspek Pengamatan	Skor				Ket.
		1	2	3	4	
1	Berani presentasi di depan kelas					
2	Berani berpendapat, bertanya, atau menjawab pertanyaan					
3	Berpendapat atau melakukan kegiatan tanpa ragu-ragu					
4	Mampu membuat keputusan dengan cepat					
5	Tidak mudah putus asa/pantang menyerah					
Jumlah Skor						

Petunjuk Penilaian :

Peserta didik memperoleh nilai :

Baik Sekali : apabila memperoleh skor 16 - 20

Baik : apabila memperoleh skor 11 - 15

Cukup : apabila memperoleh skor 6 - 10

Kurang : apabila memperoleh skor 1 – 5

2. Pengetahuan

Indikator	Penilaian		
	Teknik	Bentuk Instrumen	Butir Soal/Instrumen
Pengetahuan Memahami sistem pengemudian kapal.			1. Tuliskan prosedur merubah pengemudian kapal dari "*Manual*" ke "*Auto Pilot*"? 2. Hal-hal apa sajakah yang harus diperhatikan berkaitan dengan penggunaan pedoman pada waktu kapal berlayar, yang mungkin dapat berpengaruh pada pengemudian kapal? 3. Tuliskan mengapa pada cuaca buruk saat kapal berlayar, kemudi tidak boleh menggunakan sistim pengemudian otomatis ? 4. Penggunaan Auto pilot harus dipindahkan ke pengemudian tangan apabila ? 5. Tuliskan prosedur merubah pengemudian kapal dari auto pilot ke *steering hand* ?

3. Keterampilan

Indikator	Penilaian		
	Teknik	Bentuk Instrumen	Butir Soal/Instrumen
Keterampilan Melakukan pengemudian kapal.	Non Tes (Tes Unjuk Kerja)		1. Rubrik Sikap Ilmiah

No	Aspek	Penilaian			
		4	3	2	1
1	Menanya				
2	Mengamati				
3	Menalar				
4	Mengolah data				
5	Menyimpulkan				
6	Menyajikan				

<table>
<tr><th rowspan="2">Indikator</th><th colspan="3">Penilaian</th></tr>
<tr><th>Teknik</th><th>Bentuk Instrumen</th><th>Butir Soal/Instrumen</th></tr>
<tr><td></td><td></td><td></td><td>2. Rubrik Penilaian melaksanakan praktik sistem kemudi kapal.
<table>
<tr><th rowspan="2">Aspek</th><th colspan="4">Penilaiaan</th></tr>
<tr><th>4</th><th>3</th><th>2</th><th>1</th></tr>
<tr><td>Cara mengamati dan mengemudikan kapal dengan kemudi tangan.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Cara mengamati dan mempraktikan mengemudikan kapal dengan kemudi otomatis.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Cara mengamati dan mempraktikan merubah kemudi tangan ke kemudi otomatis.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
<tr><td>Cara mengamati dan mempraktikan merubah kemudi otomatis ke kemudi tangan.</td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr>
</table>
</td></tr>
</table>

Lampiran Rubrik dan Kriteria Penilaian :

- Rubrik Sikap Ilmiah

No	Aspek	Skor			
		1	2	3	4
1	Menanya				
2	Mengamati				
3	Menalar				
4	Mengolah data				
5	Menyimpulkan				
6	Menyajikan				

Kriteria ;

1. Aspek menanya **:**

Skor 4	Jika pertanyaan yang diajukan **sesuai** dengan permasalahan yang sedang dibahas
Skor 3	Jikapertanyaan yang diajukan **cukup** sesuai dengan permasalahan yang sedang dibahas
Skor 2	Jika pertanyaan yang diajukan **kurang sesuai** dengan permasalahan yang sedang dibahas
Skor 1	Tidak menanya

2. Aspek mengamati :

Skor 4	Terlibat dalam pengamatan dan aktif dalam memberikan pendapat
Skor 3	Terlibat dalam pengamatan
Skor 2	Berusaha terlibat dalam pengamatan
Skor 1	Diam tidak aktif

3. Aspek menalar

Skor 4	Jika nalarnya benar
Skor 3	Jika nalarnya hanya sebagian yang benar
Skor 2	Mencoba bernalar walau masih salah
Skor 1	Diam tidak bernalar

4. Aspek mengolah data :

Skor 4	Jika Hasil Pengolahan data benar semua
Skor 3	Jika hasil pengolahan data sebagian besar benar
Skor 2	Jika hasil pengolahan data sebagian kecil benar
Skor 1	Jika hasil pengolahan data salah semua

5. Aspek menyimpulkan **:**

Skor 4	jika kesimpulan yang dibuat seluruhnya benar
Skor 3	jika kesimpulan yang dibuat seluruhnya benar
Skor 2	kesimpulan yang dibuat sebagian kecil benar
Skor 1	Jika kesimpulan yang dibuat seluruhnya salah

6. Aspek menyajikan

Skor 4	jika laporan disajikan secara baik dan dapat menjawabsemua petanyaan dengan benar
Skor 3	Jika laporan disajikan secara baik dan hanya dapat menjawab sebagian pertanyaan
Skor 2	Jika laporan disajikan secara cukup baik dan hanya sebagian kecil pertanyaan yang dapat di jawab
Skor 1	Jika laporan disajikan secara kurang baik dan tidak dapat menjawab pertanyaan

III. PENUTUP

Dengan menggunakan bahan ajar ini diharapkan siswa dapat mencapai kompetensi puncak dan dapat menampilkan potensi maksimumnya sehingga tujuan pencapaian kompetensi dapat terlaksana. Seperti diterangkan dimuka bahwa tujuan akhir dari proses pembelajaran dengan menggunakan bahan ajar ini adalah siswa memiliki kemampuan, kebiasaan dan kesenangan serta menerapkan prinsip-prinsip dalam melakukan penanganan dan penyimpanan muatan melalui pengamatan, komunikasi dan pelatihan. Untuk itu kepada para siswa dan pengguna bahan ajar ini disarankan untuk membaca literatur lain khususnya yang berkaitan dengan penanganan dan penyimpanan muatan agar pemahaman materi ini menjadi lebih baik dan lengkap. Setelah menyelesaikan proses belajar dengan bahan ajar ini, para siswa diharuskan mempelajari bahan ajar lain yang merupakan rangkaian terintegrasi dalam kompetensi navigasi pantai. Demikian semoga bahan ajar ini benar-benar dapat digunakan oleh yang memerlukannya.

DAFTAR PUSTAKA

Abidin, H. Z. (1995) "*Penentuan Posisi dengan GPS dan Aplikasinya*" PT Paradnya Paramitra Jakarta.

Admiralty Manual of Navigation. Vol1,London,HMSO 1997 1st Impression (ISBN 0-11400-3-68-8)

Capt. W.D. Moss. 1965. *Radar Watchkeeping*. Ebenezer Baylis and Son Limited, London.

D. Bambang SetonoAdi, dkk 2008, *Nautika Kapal Penangkap Ikan*, Sekolah Menengah Kejuruan (SMK). DirektoratPembinaan Sekolah Menengah Kejuruan Jakarta.

Dunlap, G.D and Shufeldt, H.H, Dutton. *Navigation Piloting*. United States Naval Institute.

Frost, A. Practical Navigation for Second Mates, 6th ed. 1985. Glasgow, Brown, Son & Ferguson

H.R. SOEBAKTI S. 1993. *Intisari Ilmu Pelayaran Datar*. Yayasan Pendidikan Pelayaran" Djadajat – 1963". Jakarta

Laurie Tetley IEng FIEIE, David Calcutt PhD MSc DipEE CEng MIEE, *Electronic Navigation Systems,* Oxford Auckland Boston Johannesburg. Melbourne New Delhi, 2001

Sonnenberg, G.J. 1988. *Radar and Electronic Navigation (sixth edition).* Newness. Butterworth, Cambridge, England.

Tetley, L. and Calcut, D. 1991. *Electronic Aids to Navigation; Positioning Fixing*. Tottenham, London.

Usman Salim, M.Ni, 1979. *Ilmu Pelayaran 1 dan2 Kesatuan Pelaut Indonesia*. Jakarta.

Wells, D.E., N. Beck, D. Delikaraoglou, A. Kleusberg, E.J. Krakiwsky, G. Lachapelle, R.B. Langley, M. Nakiboglu, K.P. Schwarz, J.M. Tranquilla, P. Vanicek (1986). *Guide to GPS positioning*. Canadian GPS Associates, Fredericton, N.B., Canada.

Yenezkiel Matahelumual. *Diktat Ilmu Pelayaran Datar*, Yayasan Maritim Pembangunan Jakarta.